F. PANAITESCU

T. MUREȘIANU

ȚESĂTORIE MANUALĂ
ȚESUTUL COVOARELOR

EDITURA DE STAT DIDACTICĂ ȘI PEDAGOGICĂ — BUCUREȘTI, 1960

Vătămanu Rodica.
Anul III C.

Prof. F. PANAITESCU, Ing. T. MUREȘAN

ȚESĂTORIA MANUALĂ

— ȚESUTUL COVOARELOR —

MANUAL PENTRU ȘCOLI DE MESERII

EDITURA DE STAT DIDACTICĂ ȘI PEDAGOGICĂ
BUCUREȘTI — 1960

Manualul a fost elaborat pe baza programei școlare aprobate de Ministerul Învățămîntului și Culturii

Control științific: ing. E. BISTRICEANU
Control metodic: ing. prof. P. IOSIF

INTRODUCERE

1. Istoricul țesutului

Omul primitiv, pentru a-și proteja corpul împotriva intemperiilor, se îmbrăca cu pielea animalelor vînate. A trebuit să treacă o lungă perioadă de timp pînă cînd a cunoscut secretul torsului, împletitului și îndeosebi al țesutului. La început a tors cu mîna fibrele animale sau vegetale pe care le oferea natura, iar mai tîrziu cu instrumente primitive. Firele obținute erau înnodate și împletite și folosite la confecționarea diferitelor frînghii, năvoade pentru pescuit, rețele etc. Cu timpul, întinzînd mai multe fire unul lîngă altul, și trecînd cruciș printre ele alte fire, a realizat primele țesături.

Fig. 1. Forma primitivă a războiului de țesut.

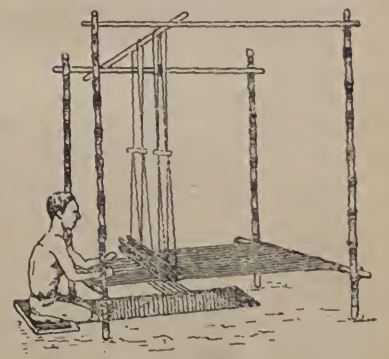


Fig. 2. Războiul antic cu urzeală orizontală.

În figura 1 se vede forma cea mai primitivă a unui război de țesut. El este format din două furci, pe care se sprijină o bară orizontală, de care sînt legate firele ce formează urzeala. Acestea sînt ținute întinse de niște greutăți legate la capătul de jos.

Bătătura înfășurată într-un ghem sau învălătucită pe un băț se introducea cu mîna printre firele de urzeală.

Acest sistem de țesut avea mari neajunsuri, deoarece țesătura era scurtă și îngustă.

Pentru ca țesutul să se efectueze mai ușor, războiul a suferit în decursul timpului o serie de transformări. Astfel au apărut războaie la care urzeala este așezată orizontal, apoi s-au despărțit firele de urzeală în așa fel, încît să se poată forma rostul, prin care se introducea bătătura. Rostul se făcea prin ițe mișcate de pedale, iar pentru îndesarea bătăturii în rost se folosea spata. Un astfel de război se vede în figura 2.

Țesutul pe războaie a fost practicat din timpurile cele mai vechi de egipteni, chinezi, greci și romani.

Într-un mormînt din vechiul Egipt, datînd aproximativ din anul 4000 î.e.n., s-au găsit resturi de țesături și desenul unui război orizontal primitiv. În figura 3 se vede o pictură găsită pe un perete, tot în Egipt, datînd din anul 3000 î.e.n. Pictura reprezintă două femei țesînd la un război vertical.

În China se prelucra mătasea naturală cu 4 600 de ani î.e.n. La vechii greci și romani țesutul era socotit ca o meserie casnică, iar cu timpul s-au organizat ateliere cu cîte 40—50 de războaie, la care țeseau sclavi. Suveica în forma ei actuală a fost creată de romani.

În societatea feudală, spre deosebire de cea sclavagistă, condițiile pentru dezvoltarea tehnicii au fost mai favorabile, întrucît meseriașii au fost totodată

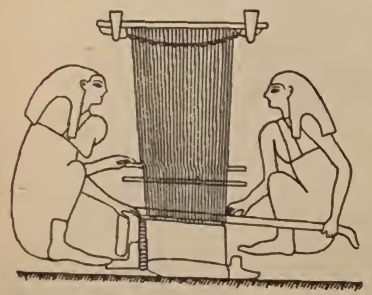


Fig. 3. Un război din Egiptul antic.

Fig. 4. Un război din evul mediu (secolul al XIV-lea).

și proprietarii mijloacelor de producție: aceștia au căutat să perfecționeze războiul.

În figura 4 se vede un război de țesut din secolul al XIV-lea, la care urzeala este înfășurată pe un sul, iar țesătura se înfășoară pe alt sul. Mișcarea ițelor se face cu pedala, iar ițele sînt suspendate de plafon prin niște scripeți. Suveica este proiectată în rost cu mîna. Pe războaiele acestea se țeseau stofe, postavuri și pînze cu desene simple. În secolul al XIV-lea, în Veneția și Genova, se produceau țesături artistice cu modele complicate, în mai multe culori.

În secolul al XVI-lea a apărut manufactura, ca o formă inițială a producției capitaliste.

Pe la sfîrșitul secolului al XVII-lea datorită perfecționării mașinilor și a marilor invenții în domeniul tehnicii, manufacturile s-au transformat în fabrici.

Primul război de țesut mecanic a fost construit de Edmond Cartwight în anul 1785. În figura 5 este reprezentat acest război. Dar și pe aceste războaie se desenau țesături cu desene mici, deoarece pentru executarea desenelor mari se cereau ițe multe.

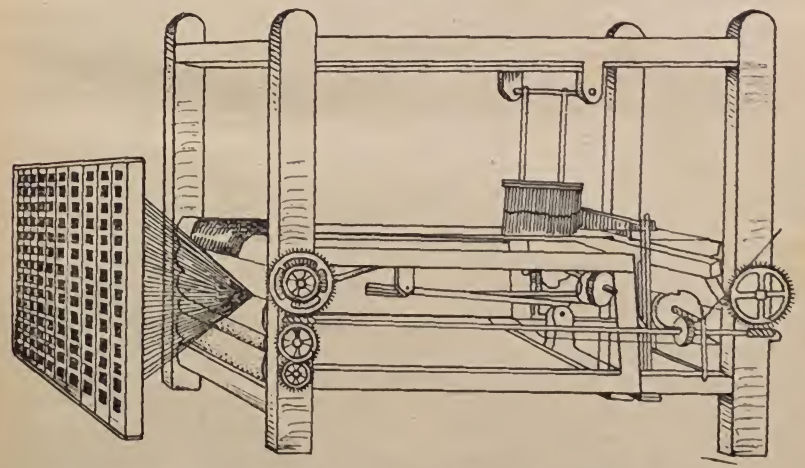


Fig. 5. Războiul mecanic al lui Cartwight.

În anul 1804, Charles Maria Jacquard a construit un mecanism, la care fiecare fir de urzeală se putea mișca individual și astfel pe aceste războaie s-au putut executa desene mari, cu figuri, scene, portrete și peisaje. Mecanismul construit de Jacquard a

fost perfecționat de maistrul rus Feofan care, în anul 1831, a construit un război de acest gen cu șase suveici, permițînd să se țească cu șase bătături de diferite culori.

Cu toate că războaiele de țesut au fost mecanizate, multe dintre faze — schimbarea suveicii, oprirea războiului cînd se rupea bătătura — se făceau manual. Trecerea de la războiul mecanic la cel automat s-a făcut în anul 1898 în Rusia, cînd s-a construit primul război automat.

Un pas însemnat l-a marcat în țesătorie construirea războiului circular, pe care se produc țesături tubulare pentru saci etc. Un mare progres a însemnat țesutul fără suveică, firul de bătătură fiind introdus în rost prin niște vergele sau printr-un puternic curent de aer.

O contribuție valoroasă la perfecționarea războiului de țesut au adus-o inventatorii ruși. Astfel, în anul 1834, mecanicul rus Nesterov a construit primele războaie mecanice pentru postav, iar Lepioșkin, în anul 1844, adaptează la marginea războiului furculița care oprește în mod automat războiul cînd se rupe bătătura. Aceste războaie au fost perfecționate de Ivan Mazin, Petrov etc.

Valoroase inovații au adus mecanismului Jacquard și inventatorii ruși Koslov și Șcerbakov care, prin adaptarea pe același război a două mecanisme, au creat posibilitatea executării desenelor mai mari.

În Rusia țaristă străduința inventatorilor nu era luată în considerație. În anii puterii sovietice s-au creat condiții prielnice pentru valorificarea invențiilor și a activității științifice; au apărut și au fost puse în practică mii de invenții și inovații din domeniul industriei textile. Pentru executarea lucrărilor în legătură cu invențiile și inovațiile, statul sovietic a creat institute de cercetări și institute de învățămînt.

Dezvoltarea tehnicii sovietice a căpătat un ritm pe care nu l-a cunoscut nici o țară din lume, datorită noii orînduiri, bazată pe proprietatea socialistă asupra mijloacelor de producție și pe înlăturarea totală a exploatării omului de către om.

Datorită industrializării cu succes a Uniunii Sovietice în anii planurilor cincinale, textiliștii sovietici au înlăturat într-un timp rapid starea industrială și economică înapoiată în care se aflase. S-a construit un mare număr de combinate și uzine utilate după ultimele realizări ale tehnicii ca: marile combinate textile de la Ivanovo și Leningrad, de la Kupavna și Ural, din Taşkent și Gluhov, uzine uriașe ca: Triohogornanta, Manufactura „Dzerjinski" din Moscova, „Nicolaieva" din Orehova, „Lenin" din Kostroma, „Kirov" din Leningrad și numeroase altele.

În anii puterii sovietice, în industria textilă au apărut foarte mulți inventatori, constructori și oameni de știință, care au asigurat un progres tehnic rapid acestui sector. De subliniat sînt lucrările inginerului Zvorîkin, care a creat un tip nou de mașină de filat, de înaltă productivitate pentru industria de in. De asemenea de mare importanță sînt descoperirea principiului de filare fără balon, datorită lui Makarov și Petrov, crearea de către un grup de ingineri sovietici a mașinii de filat continuu pentru fibre artificiale, a construcției războiului automat de tip ușor de către Kananin, precum și activitatea rodnică în acest domeniu depusă de tehnicieni ca: Skrișev, Jukov, Laderovski, Erșov, Ghinsburg, Belițin, Vasiliev, Zaharov, Dimitriev, Poleajaev, Morozov, Lifșiț, Moghilevski, Gruzi și alții. Datorită acestor inventatori, industria textilă din Uniunea Sovietică dispune în prezent de cele mai perfecționate mașini.

O mare valoare au de asemenea lucrările științifice ale profesorilor: V. E. Zotikov, V. V. Linde, A. P. Malișev, B. A. Voroșilov, N. T. Pavlov, A. P. Rakov, N. I. Kanarski, Z. A. Rogovin și alții.

Etapele de dezvoltare ale industriei țesătoriei în anii puterii sovietice pot fi definite astfel:

— extinderea și perfecționarea războiului automat;

— realizarea războiului fără suveică;

— punerea la punct și introducerea în procesul de producție a războiului de țesut circular.

Războiul automat ATS-5 este unul dintre primele tipuri produse în serie în perioada dintre cele două războaie mondiale. Acest tip de război este apreciat și căutat de țesători.

Războiul automat AT-100, realizat de către colectivul uzinei din Klimovsk, sub conducerea constructorului șef P. A. Vorobiov, are o productivitate cu 15% mai mare decît predecesorul său — războiul ATS-5.

Un nou tip de război automat ATK-100 a fost construit în 1949 de către inginerul G. I. Kananin, laureat al Premiului Stalin. Are o viteză de 220 rot/min, care nu a fost atinsă de nici unul dintre războaiele construite în apus.

Paralel cu această dezvoltare nemaiîntîlnită a tehnicii, oamenii muncii din țesătorii, conștienți că sînt stăpîni pe bunurile pe care le creează, au adoptat o nouă atitudine față de muncă, care să împingă mereu înainte producția și productivitatea acestui sector, asigurîndu-le succese mereu sporite în producție.

Poporul sovietic se află în fruntea tehnicii și deschide necontenit căi noi de dezvoltare industriei țesătoriei.

Uniunea Sovietică a devenit țara cu cel mai înalt nivel tehnic din lume, pentru că în această țară sînt îndeplinite toate condițiile pentru dezvoltarea tehnicii într-un ritm superior tuturor țărilor.

2. Țesătoria în țara noastră

În țara noastră fibrele textile se prelucrau din timpurile cele mai vechi, fapt dovedit de numeroase descoperiri arheologice.

În trecut, toate țesăturile pentru îmbrăcăminte, covoare, fețe de masă, prosoape etc. erau efectuate în casă. Și astăzi, o parte din populația rurală, și îndeosebi cea de la munte, produce aceste articole, mai ales covoarele, folosind războaiele de mînă. Din îndepărtate veacuri se transmit din generație în generație modele de o rară frumusețe, covoare cu o bogată varietate de desene și coloratură.

Costumul românesc este o moștenire prețioasă. El este costumul dac, care a fost întîlnit prima dată reprezentat pe columna lui Traian din Roma și monumentul de la Adamclisi.

Îmbrăcămintea specific românească a rămas de veacuri aceeași, suferind foarte puține modificări în urma migrației popoarelor. Cu timpul s-au adăugat bogate și variate cusături care au dus, în cele din urmă, la forma actuală a costumului național românesc.

Tehnica modernă a dus la folosirea portului orășenesc și în majoritatea satelor noastre. Totuși, costumul vechi al țăranilor daci a continuat să constituie portul țăranilor de la munte.

Utilajul necesar pentru tors și țesut era confecționat din lemn și era foarte primitiv.

Din cauza exploatării feudale și a jugului otoman, în Țara Românească și Moldova nu s-a putut dezvolta o industrie textilă mai însemnată. De-abia în secolul al XVII-lea apar primele ateliere de țesut. În Transilvania însă, la Sibiu și Brașov, încă din secolul al XVI-lea erau ateliere de țesut care produceau postav, dimii, pături, ce se vindeau în țara Românească și Moldova.

Industria țesătoriei cu un oarecare caracter tehnic și economic a apărut destul de tîrziu la noi în țară. Ea s-a dezvoltat foarte încet, deoarece pînă după primul război mondial firele se importau aproape exclusiv; în țară nu existau filaturi, capitalul era străin, întreprinderile erau prea mici, costul instalațiilor și al utilajului era ridicat, personalul tehnic în majoritate era străin, deci nu era interesat să califice muncitori români.

După 23 August 1944 și mai ales după naționalizarea principalelor mijloace de producție, la 11 iunie 1948, clasa muncitoare, condusă de partid, s-a străduit să lichideze starea de înapoiere tehnică și economică, moștenire rămasă de la guvernele din trecut.

Întreprinderile existente au fost extinse și înzestrate cu utilaje moderne, au fost construite noi întreprinderi utilate cu mașini de tipul cel mai nou; la acestea a contribuit ajutorul acordat de Uniunea Sovietică. Industria a primit cadre noi de tehnicieni și ingineri care, prin raționalizările și inovațiile aduse utilajelor, ridică necontenit productivitatea muncii, punînd la dispoziția poporului muncitor produse cît mai frumoase, variate, trainice și ieftine, care sînt mult apreciate și în alte țări.

Astăzi, în țesătoriile din țara noastră, care aparțin poporului, muncitorii, inginerii și tehnicienii muncesc pentru ridicarea nivelului tehnic al producției. În același scop, în cursul anului 1950 a luat ființă Institutul de cercetări textile.

Construcției războaielor de țesut le-a fost de asemenea deschisă o nouă cale. Astfel, folosind larg documentația sovietică și sprijinul tehnicienilor sovietici, uzinele „Unirea" din Cluj au reușit să fabrice, pentru prima dată în țara noastră, un prototip al unui război de țesut automat. Acest tip de război automat are o productivitate înaltă și permite o deservire ușoară și comodă care reduce la minimum timpii morți.

În cursul anului 1960 se prevede punerea în funcțiune a țesătoriei de la Păulești, care va spori producția, împreună cu folosirea mai bună a capacităților de producție existente, cu 14%.

O sarcină importantă trasată de partidul nostru este aceea a dezvoltării capacității de producție, în sortimente, calitate și prezentare corespunzătoare, la un preț de cost redus. Acest lucru stă în atenția tuturor întreprinderilor de țesătorie. Muncitorii și tehnicienii, călăuziți de partid, contribuie zi de zi la ridicarea nivelului tehnic și economic, la perfecționarea lucrului și la mărirea productivității muncii în acest important sector industrial.

Acest manual se adresează elevilor școlilor de meserii cu profilul de „țesător covoare" pentru pregătirea muncitorilor calificați în acest sector.

Manualul tratează pe lîngă țesutul manual, în general, și țesutul manual al covoarelor, în special, și noțiuni generale despre țesutul mecanic și compoziția și decompoziția țesăturilor, noțiuni strict necesare în dezvoltarea mecanizării țesutului covoarelor în viitor.

CAPITOLUL I

STUDIUL FIRELOR ÎNTREBUINȚATE ÎN ȚESĂTORIE

A. STRUCTURA FIRELOR ȘI PREZENTAREA LOR ÎN ȚESĂTORIE

Înainte de a țese, indiferent dacă este pînză, stofă, covor sau alt produs textil, se stabilește ce fel de fire se vor întrebuința. Datorită tehnicii avansate a fabricării firelor, în ce privește materia primă, structura și forma lor, în țesătorie se întrebuințează un mare număr de varietăți de fire.

Ca formă și proces de fabricație, firele se împart în:

— *fire toarse*, compuse din nenumărate fibre scurte sau lungi, care prin toarcere capătă o adeziune și astfel se formează firul numit și tort; de exemplu, fir de bumbac, de lînă, de cînepă etc.;

— *fire depănate*, care sînt constituite din mai multe fibre subțiri, numite *fibrile*, *filamente* sau *lame* foarte lungi, cum este mătasea naturală sau mătasea artificială;

— *fire laminate*, cum sînt firele de metal și cele de sticlă;

— *fire în formă de fișii*, cum sînt firele de celofan, de cauciuc sau din metal, care se obțin prin tăierea plăcilor subțiri de cauciuc, sau a foilor de celofan sau de metal, în fișii lungi și înguste.

B. PROPRIETĂȚILE FIZICO-MECANICE ALE FIRELOR

Proprietățile fizico-mecanice ale firelor se transmit țesăturilor fabricate din aceste fire.

1. Torsiunea sau toarcerea

Toarcerea înseamnă reunirea mai multor fibre într-un singur fir care primesc o adeziune. Pentru ca să capete rezistență, firul se toarce. Sensul de toarcere este în funcție de întrebuințarea

firului. Firele de urzeală, în general, sînt toarse spre dreapta, iar cele de bătătură, spre stînga. Pentru a stabili sensul torsiunii unui fir, ne orientăm după direcția *spirelor* primite de fir prin toarcere. Dacă spirele au direcția de jos în sus spre dreapta, cum se vede în figura 6, *d*, firul are *torsiune de dreapta*, iar dacă spirele au direcția de jos în sus spre stînga, cum se vede în figura 6, *s*, firul are *torsiune de stînga*. Pentru ușurința notării, torsiunea de dreapta se notează cu litera *Z*, iar torsiunea de stînga, cu litera *S*, ale căror linii oblice corespund cu direcția spirelor.

Gradul torsiunii depinde de următoarele:

Pe aceeași unitate de lungime firele subțiri primesc o torsiune mai mare, iar cele mai groase, o torsiune mai mică, cum se vede în figura 7. Din această cauză, la un fir neuniform ca grosime, pe porțiunile mai subțiri rezultă mai multe torsiuni decît pe porțiunile mai groase, așa cum se vede în figura 8. Gradul torsiunii, însă, depinde mai ales de întrebuințarea firului. Firele de urzeală, fiind solicitate mai mult în timpul țesutului, sînt toarse mai mult decît firele de bătătură și decît firele destinate tricotajelor. Pentru prosoape, halate de baie, fitile de lampă etc., se întrebuințează fire cu toarcere mai mică, pentru ca să aibă o capacitate mai mare de absorbție a lichidelor. Firele din fibre scurte (de exemplu lînă re-

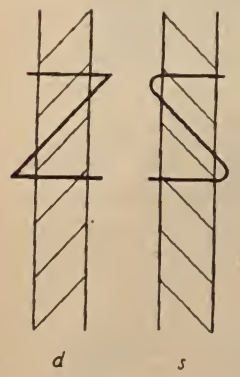


Fig. 6. Sensul torsiunii firului:
d — fir torș de dreapta, torsiunea *Z*; *s* — fir tors de stînga, torsiunea *S*.

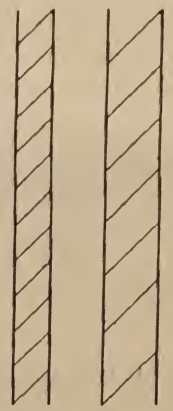


Fig. 7. Pe aceeași lungime firele subțiri au mai multe torsiuni decît firele groase.

Fig. 8. La un fir neuniform pe porțiunile mai subțiri se depun mai multe torsiuni decît pe porțiunile groase.

generată) capătă o toarcere mai mare, ca adeziunea dintre fibre să fie mai mare, deci firul să devină mai rezistent. Firele întrebuințate pentru țesături, care vor fi scămoșate și date la piuă (postav, pături, flanele, sibiruri) capătă o toarcere mai mică, pentru ca scămoșatul și piuatul să se facă cu ușurință.

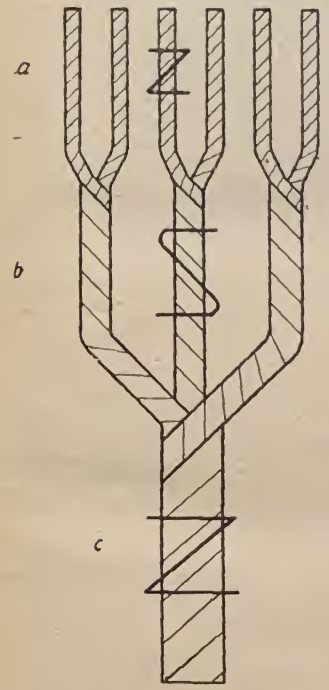


Fig. 9. Schema firului cablat:
a — fir primar; *b* — fir secundar; *c* — fir terțiar, adică firul cablat.

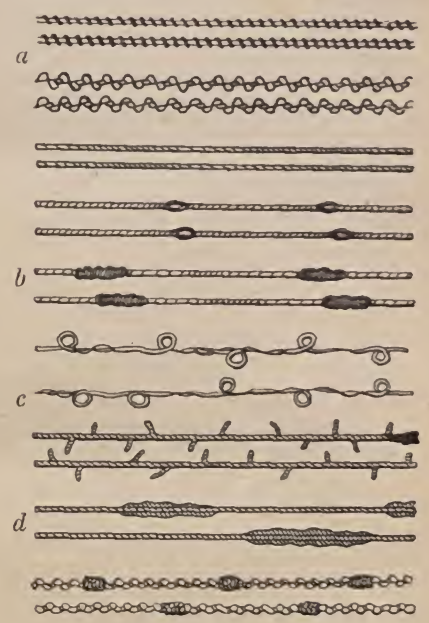


Fig. 10. Fire de efect:
a — fire în formă de spirală; *b* — fire cu noduri; *c* — fire buclate; *d* — fire cu porțiuni neuniforme.

Fire clasificate după tehnica lor. Clasificarea este următoarea:

— f i r e l e s i m p l e sînt cele obținute dintr-un singur fir;

— f i r e l e d u b l a t e sînt cele obținute din două sau din mai multe fire paralele (nerăsucite). Se întrebuințează ca urzeală pentru marginea țesăturilor și pentru tricotaje;

— f i r e l e r ă s u c i t e sînt cele obținute din două sau din mai multe fire răsucite împreună. Prin răsucirea a două sau a mai multor fire, rezistența crește;

— firele cablate, formate în modul reprezentat în figura 9: două fire simple, numite *fire primare a*, au fost răsucite împreună și s-a format un *fir secundar b*, apoi prin răsucirea a trei fire secundare s-a format *firul terțiar c*, numit fir cablat.

Firele primare sînt toarse spre dreapta, apoi răsucite spre stînga, pentru a forma firele secundare, care apoi sînt răsucite spre dreapta, pentru a forma firul terțiar. Firul denumit *bumbac pescăresc* este un fir cablat. Acest fir se întrebuințează ca urzeală pentru covoare și pentru plase de pescuit;

— firele de efect au un aspect și o tehnică de producere deosebită de aceea a firelor obișnuite. Cu aceste fire se obțin în țesături anumite efecte. Ele sînt formate din două sau din mai multe fire de diferite grosimi, cîteodată de diferite materii prime și culori. În figura 10, *a* sînt reprezentate fire de efect, în formă de spirală; în figura 10, *b*, fire cu noduri; în figura 10, *c*, fire buclate, iar în figura 10, *d*, fire cu porțiuni neuniforme.

2. Finețea sau numărul firului

Prin numărul firului se înțelege raportul dintre lungimea în metri și greutatea lui în grame (în sistemul metric). Finețea firelor de bumbac, in, cînepă, este exprimată prin numărul firului. La firele de mătase finețea este exprimată prin titlu care reprezintă greutatea în grame a unui fir de 9000 m.

În R.P.R. se folosesc următoarele numerotări:

— *Numărul metric* sau *internațional*, care reprezintă cîți metri cîntăresc 1 g și se notează cu *Nm*:

$$Nm = \frac{L(m)}{G(g)},$$

în care: *Nm* este finețea firului, exprimată în număr metric;

L(m) — lungimea firului, în m;

G(g) — greutatea firului, în g.

De exemplu, cînd se spune că un fir are *Nm* 15, înseamnă că 15 m din acest fir cîntăresc 1 g.

Cu cît firul este mai subțire, cu atît numărul metric este mai mare. Deci, un fir cu *Nm* 10 este mai fin decît unul cu *Nm* 6, fiindcă la aceeași greutate corespunde o lungime mai mare de fir.

În R.P.R. numărul metric se folosește pentru tot felul de fire, în afară de firele din mătase naturală și mătase artificială (raion).

Pentru aceste fire, precum și pentru numerotarea firelor sintetice (nylon, perlon, capron etc.), se întrebuințează un alt număr, denumit:

— *Titlu*, care se notează cu *T*. În acest caz, numărătorul reprezintă greutatea, iar numitorul — lungimea:

$$T = \frac{G(g)}{L\ 9\,000},$$

în care: *T* este titlul firului;

G(g) — greutatea sculurilor, în g;

L 9 000 — lungimea, exprimată în sculuri a 9 000 m.

De exemplu, un fir are titlul 75, cînd un scul de 9 000 m cîntărește 75 g sau un fir are titlul 50, cînd un scul de 9 000 m cîntărește 50 g.

Din aceste exemple se poate vedea că firul cu *T* 50 este mai fin decît firul cu *T* 75. Deci, cu cît firul este mai subțire, cu atît titlul este mai mic.

Deoarece este greu să se măsoare o lungime de 9 000 m fir, se ia a 20-a parte, deci un scul cu lungimea de 450 m, iar greutatea se exprimă într-o unitate denumită *denier*, care este a 20-a parte dintr-un gram. Deci un denier cîntărește 0,05 g.

De exemplu, în practică, în loc să se spună că firul are titlul 100, se spune că firul are 100 denieri.

Numărul *tex* s-a introdus pentru a simplifica numerotarea și pentru a adopta un sistem universal unic. Există tendința de a se înlocui toate numerotările prin numărul tex. Se notează cu Nt sau Tex.

Acest sistem de numerotare se folosește pentru fibre, fire, semitort și pentru banda de la laminat. Acesta este un sistem direct, deoarece cu cît diametrul fibrei, al firului, al semitortului sau al benzii este mai mare, cu atît numărul de finețe tex este mai mare.

Texul indică greutatea în grame a unei lungimi de 1 000 m. De exemplu, cînd un fir are *Nt* 15, înseamnă că 1 000 m de fir cîntăresc 15 g. Cu cît firul este mai fin, cu atît *Nt* este mai mic. Deci firul cu *Nt* 15 este mai fin decît firul cu *Nt* 20.

Formula pentru calculul texului:

$$Tex = \frac{G(g)}{L \cdot 1\,000\,m},$$

în care:

G(g) este greutatea probei, în g:

L — lungimea probei, în m.

Sistemul tex este un sistem direct și zecimal. Multiplii texului sînt: decatex (Dtex = 10 tex), hectotex (Htex = 100 tex) și kilotex (Ktex = 1 000 tex). Submultiplii texului sînt: decitex (dtex = 0,1 tex), centitex (ctex = 0,01 tex), militex (mtex = = 0,001 tex).

În afară de numerotările menționate, mai rar se folosesc și următoarele două numerotări:

— *Numerotarea care exprimă grosimea.* Ea servește la numerotarea cablurilor, sforilor, frînghiilor, odgoanelor. Grosimea lor se exprimă în milimetri sau în țoli englezești (un țol englezesc = = 25,415 mm).

— *Numerotarea care reprezintă numărul fișiilor* așezate una lîngă alta pe o anumită unitate de măsură, de obicei 1 cm sau 1 țol englezesc. Aceasta servește la numerotarea firelor în formă de fișii (celofan, fișii de metal, fire de cauciuc cu secțiune pătrată).

a) **Transformarea unui număr dintr-un sistem într-altul.** De multe ori, fire cu numerotări diferite sînt prelucrate împreună fie răsucite, fie țesute. Pentru aceasta se aduc toate numerele la aceeași numerotare.

Pentru a găsi relația de transformare a numărului metric în titlu, sau invers, se pleacă de la formula numărului metric și a titlului, astfel:

$$Nm = \frac{L(\text{m})}{G(\text{g})} \quad \text{și} \quad T = \frac{G(\text{g})}{L\ (9\ 000)}.$$

În ambele formule greutatea este exprimată în grame.

Presupunînd că se cunoaște numărul metric, pentru a se afla titlul, urmează să se transforme lungimea cunoscută în metri L(m), în unități de cîte 9 000 m. Pentru aceasta, se împarte lungimea în metri, la 9 000, adică:

$$\frac{L(\text{m})}{9\ 000},$$

$$\text{atunci: } T = \frac{G(\text{g})}{\frac{L(\text{m})}{9\ 000}} = \frac{9\ 000}{\frac{L(\text{m})}{G(\text{g})}}.$$

La numitor a apărut valoarea numărului metric.

Atunci formula devine:

$$T = \frac{9\ 000}{Nm}, \text{ iar } Nm = \frac{9\ 000}{T}.$$

Deci pentru a găsi titlul unui fir al cărui număr metric este cunoscut, se împarte 9 000 la Nm al firului. De exemplu, un fir cu Nm 75 va avea următorul titlu:

$$T = \frac{9\ 000}{Nm} = \frac{9\ 000}{75} = 120 \text{ denieri}.$$

Pentru a găsi numărul metric al unui fir al cărui titlu este cunoscut, se împarte 9 000 la titlul firului. De exemplu, un fir cu titlul 100 are următorul Nm:

$$Nm = \frac{9\ 000}{T} = \frac{9\ 000}{100} = 90.$$

Cînd se transformă numărul tex în număr metric, sau invers, se ține seamă că la tex lungimea este de 1 000 m.

Deci un fir cu Nm 40 are Nt 25, fiindcă $\frac{1\ 000 \text{ m}}{40 Nm} = 25\ Nt$, iar un fir cu Nt 20 are Nm 50, fiindcă $\frac{1\ 000 \text{ m}}{20\ Nt} = 50\ Nm$.

Numărul firului exprimat în denieri se transformă în Nt, împărțind denierii cu constanta 9.

De exemplu, la un fir de mătase cu finețea de 45 den corespunde următorul Nt:

$$\frac{45}{9} = 5\ Nt.$$

Nt se transformă în denieri înmulțind Nt cu constanta 9.

De exemplu, un fir cu Nt 100 va avea 900 denieri, fiindcă $100 \times 9 = 900$.

În afară de aceste numerotări, înainte se mai foloseau și sistemele de numerotare englez și francez; se amintesc aceste numere, deoarece în fabrici se mai găsesc balanțe de numerotat fire cu aceste numere.

Pentru transformarea lor în număr metric, și invers, se folosesc *coeficienți constanți*, care sînt dați în tabela 1.

Această tabelă se folosește în felul următor:

Se caută în coloana care are denumirea numărului care urmează să fie transformat, și, în acest rînd, la stînga sau la dreapta, pînă la coloana care are denumirea numărului în care va fi transformat. Cifra astfel găsită se înmulțește cu numărul firului care urmează să fie transformat.

De exemplu, un fir *Neb* 20 trebuie transformat în *Nm*. *Neb* este înscris în coloana 2, avînd înscris în rîndul II cifra 1, iar

pe același rînd în coloana 1, în care apare *Nm*, este înscrisă cifra 1,693. $Nm = Neb \times 1{,}693 = 20 \times 1{,}693 = 33{,}86\ Nm$.

Un fir *Nei* 60 transformat în $Nm = 0{,}605 \times 60 = 36{,}30\ Nm$.

Transformarea numerelor englez și francez în *Nt* se face întîi în *Nm*, apoi *Nm* se transformă în *Nt*.

De exemplu: ce *Nt* are un fir *Neb* 30?

— Se transformă *Neb* în *Nm*, deci $30 \times 1{,}693 = 50{,}79\ Nm$.

— Se transformă *Nm* în *Nt*, deci $\frac{1\,000}{50{,}79} = 19{,}88\ Nt$.

Tabela 1

Tabela constantelor

	1	2	3	4	5
	Nm	*Neb*	*Nel*	*Nei*	*Nf*
I	1	0,59	0,886	1,653	0,5
II	1,693	1	1,15	2,8	0,847
III	1,129	0,667	1	1,867	0,564
IV	0,605	0,357	0,536	1	0,302
V	2	1,18	1,772	3,306	1

Nm este numărul metric;
Neb — numărul englez pentru bumbac;
Nel — numărul englez pentru lînă;
Nei — numărul englez pentru in, cînepă, iută, ramie etc.;
Nf — numărul francez.

b) **Factorii care influențează numărul firelor.** Deseori se întîmplă ca la aceeași grosime de fir să rezulte diferite numere, cu toate că numărul s-a determinat cu aparatele cele mai precise și verificate, din cauză că numărul este influențat de mai mulți factori, și anume:

1) *Umiditatea.* Datorită faptului că un fir își schimbă conținutul de umezeală foarte ușor, chiar în cîteva ore, el își schimbă greutatea, deci și numărul. De exemplu, un fir de bumbac la predarea din filatură are *Nm* 32. În țesătorie s-a constatat că are *Nm* 33,5. Presupunînd că ambele balanțe la care s-a făcut controlul sînt precise, înseamnă că firul nu și-a modificat finețea, ci s-a uscat în țesătorie.

Pentru a evita greșelile cînd se calculează cantitatea de material pentru o țesătură, nu este suficient să avem *numărul nominal*, adică cel constatat, ci se va calcula *numărul efectiv*, adică numărul pe care îl are firul cu umiditatea admisă, sau, cum se spune, cu *repriza*. De exemplu, la o analiză de laborator s-a constatat că un fir de bumbac are *Nm* 40 și conține 12,6% umiditate. Care este numărul efectiv al acestui fir?

Din acest fir o cantitate de 112,6 g conține 100 g fir uscat și 12,6 g umiditate. Însă repriza bumbacului este de 8,5%, deci firul ar trebui să aibă 108,5 g, adică 100 g fir uscat și 8,5 g umiditate, deci:

dacă firul cu greutatea de 112,6 g are *Nm* 40
firul cu greutatea de 108,5 g are *Nm* x

$$x = \frac{40 \times 112{,}6}{108{,}5} = 41{,}5\ Nm \text{ efectiv.}$$

La numerotare în număr metric, cu cît firul este mai ușor, cu atît numărul de fineță este mai mare, deci numărul este invers proporțional cu greutatea.

La numerotare în denieri, cu cît firul este mai ușor, cu atît are titlul mai mic, deci numărul este direct proporțional cu greutatea. Aceasta se poate vedea în exemplul de mai jos.

Un fir de mătase are 120 denieri și conține 15% umiditate. Ce titlu efectiv are acest fir, dacă repriza la mătase este de 11%?

Firul cu greutatea de 115 g are 120 den
Firul cu greutatea de 111 g are x den

$$x = \frac{120 \times 111}{115} = 116 \text{ titlu efectiv.}$$

2) *Tensiunea.* Cînd se măsoară lungimea unui fir, acesta este supus unei tensiuni care influențează numărul. Dacă firul este întins mai tare, devine mai subțire, deci va avea numărul metric mai mare. Cînd se măsoară lungimea firului, el trebuie să

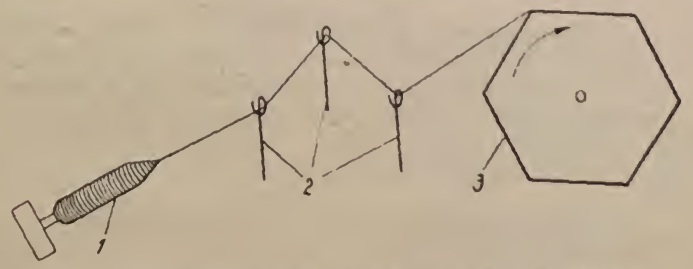


Fig. 11. Firul este tensionat trecînd prin trei conducătoare:
1 — țeava cu fire; 2 — conducătoare de fir; 3 — vîrtelnița cu sculul de fir.

aibă tensiunea pe care o are în timpul torsului. S-a convenit că această tensiune se obține cînd firul este tras prin trei conducătoare, care să nu fie la aceeași înălțime, așa cum se vede în figura 11.

3) *Operațiile de înnobilare.* Astfel de operații, cum sînt: mercerizarea (tratarea firelor cu soluții alcaline pentru a i se da un luciu pronunțat), albirea, gazarea, vopsirea, fierberea, influențează greutatea firului, deci și numărul său de finețe. La unele cîștigă, iar la altele pierde în greutate.

E x e m p l u l 1. Un fir de in, complet albit, prin albire a pierdut 20% din greutate. El are *Nm* 16,5. Ce *Nm* a avut în stare crudă sau, cum se spune, ce număr inițial a avut firul?

În stare albită firul are 80% din greutatea inițială,

Dacă 80% are *Nm* 16,5
100% are *Nm* x

$$x = \frac{80 \times 16{,}5}{100} = 13{,}2 \ Nm \text{ inițial.}$$

E x e m p l u l 2. Un fir de bumbac prin mercerizare a pierdut 1% din greutate, însă prin vopsire cu o culoare neagră a cîștigat 2,5% în greutate. Ce număr inițial a avut firul, dacă după vopsit s-a găsit numărul metric 50?

Firul prin mercerizare a pierdut 1%, iar prin vopsire a cîștigat 2,5% în greutate, deci a cîștigat doar 1,5% (100+1,5% = = 101,5%).

Dacă 101,5% are *Nm* 50
100 % are *Nm* x

$$x = \frac{50 \times 100}{101{,}5} = 50{,}75 \ Nm \text{ inițial.}$$

4. *Diferite preparate cu care este tratat firul* influențează greutatea, deci și numărul firelor (amidon, făină, clei, ceară, ancolaj, adică tratarea firelor cu diferite enzime și uleiuri, diferite substanțe pentru îngreunatul mătăsii etc.).

De exemplu, un fir de mătase artificială de 120 den, prin ancolaj, și-a mărit greutatea cu 5%. Cîți denieri a avut în stare inițială?

La calcularea în denieri, raportul dintre număr și greutate este direct proporțional, fapt de care se ține seamă. Deci:

dacă 105% . . . . . 120 den
100% . . . . . x den

$$x = \frac{120 \times 100}{105} = 114 \text{ den a avut inițial firul.}$$

5. *Diferite operații de finisare (apretură) la care este supusă țesătura* influențează de asemenea numărul firelor. La unele operații firele se scurtează (spălat, piuat), la altele se întind (uscat), unele fire pierd din greutate (piuat, scămoșat, tuns), altele cîștigă în greutate (scrobit, impermeabilizat, impregnat).

E x e m p l u. La un fir scos dintr-o stofă de lînă s-a găsit *Nm* 12. Însă stofa, fiind vopsită cu culoare închisă, a cîștigat în greutate 1,5%, iar prin piuare, scămoșare și tundere a pierdut 7%. Ce număr inițial a avut firul?

Firul a pierdut la operațiile de finisare 7%, însă prin vopsire a cîștigat 1,5%, deci a devenit mai ușor cu 5,5% (100—5,5% = = 94,5%).

Dacă 94,5% are *Nm* 12
100 % are *Nm* x

$$x = \frac{12 \times 94{,}5}{100} = 11{,}34 \ Nm \text{ inițial.}$$

6. *Dacă firele sînt neregulate*, la același fir se vor găsi probe cu mai multe numere, cu diferențe mari. În acest caz se fac 10—15 probe și se calculează media.

7. *Balanțele dereglate și defecte de numerotat fire* pot să inducă în eroare la numerotarea firelor.

Uneori aceeași probă, la două balanțe, arată două numere diferite; înseamnă că sau una sau ambele balanțe sînt defecte. Se recomandă ca ele să fie verificate cît mai des.

c. **Exprimarea numărului în funcție de tehnica firelor.** Cînd se exprimă numărul unui fir, se ține seamă de *tehnica firului*, adică dacă firul este simplu, răsucit, cablat etc.

— *Firele simple*, de exemplu *Nm* 32 sau 32/1: înseamnă că din acest fir 32 m cîntăresc 1 g.

— *Fire răsucite, din două sau din mai multe fire simple de aceeași finețe*, de exemplu *Nm* 50/2: înseamnă că s-au răsucit două fire simple avînd *Nm* 50. Deci din firul răsucit 25 m (50/2 = 25) cîntăresc 1 g.

La un fir cu *Nm* 60/3 s-au răsucit trei fire simple, fiecare avînd *Nm* 60, deci din acest fir răsucit 20 m (60/3 = 20) cîntăresc 1 g. Astfel, numărul firului rezultat este egal cu numărul firului simplu împărțit cu suma firelor componente.

Se exprimă prin formula:

$$Nc = \frac{N}{n},$$

în care: Nc este numărul metric rezultat;

N — numărul metric al firului simplu;

n — suma firelor simple care compun firul răsucit.

— *Fire răsucite din două sau din mai multe fire simple de diferite numere.* De exemplu 45/38 înseamnă că s-au răsucit două fire simple, unul cu *Nm* 45, iar celălalt cu *Nm* 38. Numărul de finețe al firului rezultat se calculează după formula:

$$\frac{N_1 \times N_2}{N_1 + N_2},$$

în care N_1 și N_2 sînt numerele metrice ale firelor simple care compun firul răsucit.

În cazul de față $\frac{45 \times 38}{45 + 38} = 20{,}6$. Așadar, din acest fir răsucit 20,6 m cîntăresc 1 g.

Un fir rezultat din răsucirea a trei fire simple de diferite numere se exprimă astfel: 45/38/56, ceea ce înseamnă că s-au răsucit trei fire simple, dintre care unul are *Nm* 45, al doilea 38 și al treilea 56. Numărul firului rezultat din răsucirea acestor trei fire se calculează după formula:

$$\frac{N_1 \times N_2 \times N_3}{(N_1 \times N_2) + (N_1 \times N_3) + (N_2 \times N_3)},$$

în cazul de față: $\frac{45 \times 38 \times 56}{(45 \times 38) + (45 \times 56) + (36 \times 56)} = 15{,}06\ Nm.$

Verificarea se poate face printr-o altă formulă, mai simplă, și anume:

$$\frac{1}{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} + \frac{1}{N_3}},$$

în cazul de față: $\frac{1}{\frac{1}{45} + \frac{1}{38} + \frac{1}{56}} = 15{,}06 \cong Nm\ 15.$

Se mai poate calcula și în modul următor: se consideră că se răsucește în primul rînd firul *Nm* 45 cu firul *Nm* 38, apoi firul astfel rezultat se răsucește cu firul *Nm* 56. Așadar, numărul rezultat din răsucirea firelor 45 și 38 este $\frac{45 \times 38}{45 + 38} = 20{,}6$; acest fir se răsucește cu firul *Nm* 56, deci:

$$\frac{20{,}6 \times 56}{20{,}6 + 56} = 15{,}06 \cong 15.$$

Pentru verificare se poate folosi și metoda următoare:

1 000 m fir *Nm* 45 cîntăresc $\frac{1\,000}{45} = 22{,}222$ g

1 000 m fir *Nm* 38 cîntăresc $\frac{1\,000}{38} = 26{,}316$ g

1 000 m fir *Nm* 56 cîntărește $\frac{1\,000}{56} = 17{,}857$ g

1 000 m fir *Nm* 45/38/56 cîntăresc 66,395 g

Deci $\frac{1\,000}{66{,}395} = 15{,}06\ Nm.$

— *Fire cablate* (v. fig. 9). De exemplu *Nm* 32/2/3 este un fir cablat la care din firul inițial, adică firul primar cu *Nm* 32, s-au răsucit două fire împreună, obținîndu-se firul secundar. Apoi s-au răsucit trei fire secundare împreună, obținîndu-se firul terțiar, care este un fir cablat.

Calculul acestui fir se face astfel:

$$\frac{32}{2} = 16\frac{16}{3} = 5{,}33\ Nm$$ al firului cablat.

— *Fire răsucite din fire de diferite materii prime.* De exemplu, se răsucește un fir de lînă *Nm* 50 cu un fir de bumbac *Neb* 32 și cu un fir raion de 200 den. Pentru a afla numărul firului rezultat se transformă întîi numerele în sistem metric, folosindu-se tabela constantelor (tabela 1).

Firul de lînă: *Nm* 50

Firul de bumbac: *Neb* 32 × 1,69 = *Nm* 54,08

Firul raion: 9 000 : 200 = *Nm* 45.

Aplicînd formula cunoscută, acest fir va avea *Nm*:

$$\frac{50 \times 54{,}08 \times 45}{(50 \times 54{,}08) + (50 \times 45) + (54{,}08 \times 45)} = 16{,}48 \cong 16{,}5\ Nm$$

— *Fire de mătase naturală trasă și fire raion răsucite și cablate.* De exemplu, titlul unui fir de mătase exprimînd greutatea unui scul de 9 000 m; prin răsucirea a două fire cu același titlu, sculul devine de două ori mai greu, deci și titlul va fi exprimat printr-un număr cu o valoare de două ori mai mare. Cînd avem fire de mătase trasă sau de raion cu același sau cu diferite titluri, sau cînd sînt cablate, calculul firului final se face adunînd cifrele care exprimă titlul firelor componente.

Dacă se răsucesc două fire de mătase cu titlul 150, adică 150/2 den, firul rezultat va avea 150+150 = 300 den.

De exemplu, se răsucesc trei fire raion: primul are 100 den, al doilea 130 den, iar al treilea 150 den. Deci 100/130/150. Firul răsucit va avea 100 + 130 + 150 = 380 den. La fel se calculează atît firele de mătase, cît și cele raion cablate.

De exemplu, un fir de mătase cablat 200/3/4 den va avea firul final:

$$200 \times 3 = 600$$
$$600 \times 4 = 2\,400 \text{ den}$$

Firele prin răsucire se scurtează cu 1—2%, deci aceeași lungime de fir va avea o greutate mai mare, iar firul va avea cu 1—2% *Nm* mai mic. Practic, această diferență nu are importanță mai ales că numărul firelor este rotunjit. De exemplu, dacă prin calcul s-a obținut *Nm* 10,2, acesta se rotunjește la *Nm* 10. La numere mari rotunjirea se face din două în două unități, deci *Nm* 82 se rotunjește la *Nm* 80 (în industrie se consideră număr metric mic pînă la 20, număr mijlociu de la 20 la 60, număr mare de la 60 în sus).

Însă la unele fire scurtarea prin răsucire este mare. În acest caz, la calculul numărului se va ține seamă de această scurtare, deoarece aceeași lungime de fir are o greutate mai mare, deci își schimbă și numărul.

De exemplu, firele crep care sînt și răsucite și cablate se scurtează cu 10—15%.

Practic se procedează astfel: se taie 1 m fir, se dezrăsucește pînă se obține firul primar și se măsoară lungimea lui. Dacă s-a obținut 108 cm fir primar, rezultă că prin răsucire și cablare firul s-a scurtat cu aproximativ 8%.

Scurtarea firului la răsucit și cablat se exprimă în procente față de lungimea firului primar, prin formula:

$$s = \frac{l - l_s}{l} \times 100 \quad \text{în [\%]},$$

în care: s este scurtarea firului la răsucire și cablare

l — lungimea firului primar;

l_s — lungimea scurtată, adică lungimea după răsucire.

Cunoscînd scurtarea firului prin răsucire, se poate calcula finețea firului răsucit, prin următoarea formulă generală:

$$N_{\text{răsucit}} = N_{\text{dublat}} \times \frac{100 - s}{100}.$$

— *Firele de efect*, după cum s-a arătat în figura 10, sînt compuse din două sau din mai multe fire de diferite culori și materii prime. În general, aceste fire au diferite lungimi și diferite grosimi. De aceasta se ține seamă la calcularea numărului.

Mai jos se dă un exemplu pentru calcularea numărului unui fir buclat. Pentru fabricarea unui fir buclat se întrebuințează următoarele trei fire:

— *fir de bază* numit și „inimă", un fir de bumbac *Neb* 20, cu o întindere de 5% și care conține 14% umiditate;

— *fir pentru bucle*, un fir de lînă pieptănată *Nt* 20/2, cu o scurtare de 300%, conține 15% umiditate;

— *fir pentru fixarea buclelor*, un fir raion din viscoză 45/2 den, se scurtează 30%, conține 17% umiditate.

Care va fi *Nm* efectiv al firului buclat?

a) **Se transformă toate firele în număr metric:**

— firul de bază: *Neb* 20 × 1,69 = 33,8 *Nm*;

— firul pentru bucle: $Nt\ 20 = \frac{1\,000}{20} = 50\ Nm$, însă firul este răsucit în două, deci 50/2 = 25 *Nm*;

— firul pentru fixat buclele, un fir raion 45/2 den, deci 45 + 45 = 90 den = $\frac{9\,000}{90} = 100\ Nm$.

b) **Se stabilește *Nm* efectiv al fiecărui fir:**

— firul de bază *Nm* 33,8 conține 14% umiditate, iar repriza bumbacului este de 8,5%.

Dacă 114,0 g = 33,8 *Nm*
108,5 g = *x Nm*

$$x = \frac{33{,}8 \times 114}{108{,}5} = 35{,}51\ Nm \text{ efectiv};$$

— firul pentru bucle *Nm* 25 conține 15% umiditate, iar repriza la lîna pieptănată este de 18,25%.

Dacă 115,00 g = 25 *Nm*
118,25 g = *x Nm*

$$x = \frac{25 \times 115}{118{,}25} = 24{,}31\ Nm \text{ efectiv};$$

— firul pentru fixat buclele *Nm* 100 conține 17% umiditate, iar repriza la mătasea viscoza este de 11%.

$$\begin{array}{r} \text{Dacă } 117 \text{ g} = 100\ Nm \\ 111 \text{ g} = x\ Nm \end{array}$$

$$x = \frac{100 \times 117}{111} = 105{,}41\ Nm \text{ efectiv.}$$

c) **Se stabilește numărul de substituire la fiecare fir în parte.** În figura 12 se vede 1 m fir buclat și lungimea celor trei fire componente. Firul de bază prin faptul că se întinde cu 5% devine mai fin cu 5%, deoarece într-un metru fir buclat intră 95 cm fir de bază.

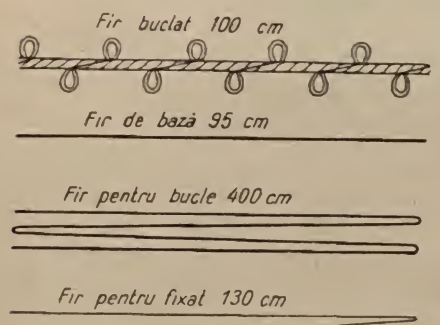


Fig. 12. Un fir buclat și lungimea celor trei fire componente.

Firul pentru bucle se scurtează cu 300%, deci pentru 1 m fir buclat sînt necesari 4 m fir pentru bucle. Cum se vede, firul de bază se întinde, iar firul pentru bucle și firul pentru fixat se scurtează.

Pentru a înțelege mai bine noțiunea de *număr de substituire*, se dă ca exemplu firul pentru bucle, care se scurtează cu 300%. Deci pentru 1 m fir buclat se întrebuințează 4 m fir pentru bucle *Nm* 24,31.

Dacă s-ar face prin dublare, din cei 4 m, 1 m fir, el ar avea $Nm = \frac{24{,}31}{4} = 6{,}08$. Acesta este numărul de substituire al firului pentru bucle. Deci:

firul de bază: întindere $5\% \frac{Nm\ 35{,}51}{0{,}95\text{m}} = 37{,}38\ N$ de substituire

firul pentru bucle: scurtare $300\% \frac{Nm\ 24{,}31}{4\text{ m}} = 6{,}08\ N$ de substituire

firul pentru fixat: scurtare $30\% \frac{Nm\ 105{,}41}{1{,}30\text{ m}} = 81{,}08\ N$ de substituire

Avînd numărul de substituire al celor trei fire:

d) **Se calculează *Nm* efectiv al firului buclat** cu formula cunoscută. Deci:

$$\frac{37{,}38 \times 6{,}08 \times 81{,}08}{(37{,}38 \times 6{,}08) + (37{,}38 \times 81{,}08) + (6{,}08 \times 81{,}08)} = 4{,}91\ Nm \text{ efectiv.}$$

Verificarea se poate face prin a doua metodă:

$$\text{Deci: } \frac{1}{\frac{1}{37{,}38} + \frac{1}{6{,}08} + \frac{1}{81{,}08}} = 4{,}91\ Nm.$$

e) **Calculul cantității de materii prime dintr-un fir răsucit sau de efect.** Să se ia ca exemplu firul buclat de mai sus, care conține bumbac, lînă și mătase artificială. Să se arate cîte procente de bumbac, lînă și mătase artificială conține firul buclat.

La acest calcul au apărut „numărul nominal", „numărul efectiv" și „numărul de substituire" pe care le primește firul prin scurtare sau prin întindere, cînd se formează firul buclat. La calculul ce urmează se va întrebuința numărul de substituire care la firul de bumbac este de 37,38, la firul de lînă *Nm* 6,08, iar la firul de mătase artificială *Nm* 81,08. Firul de efect are *Nm* 4,91.

Avînd aceste date, se calculează cantitatea fiecărei materii prime componente:

$$\frac{100}{37{,}38} \times 4{,}91 = 13{,}136\% \text{ bumbac}$$

$$\frac{100}{6{,}08} \times 4{,}91 = 80{,}755\% \text{ lînă}$$

$$\frac{100}{81{,}08} \times 4{,}91 = 6{,}056\% \text{ mătase artificială}$$

$$\text{Total } 99{,}947\% \cong 100\%$$

Nu s-a obținut 100%, deoarece la calculul numerelor s-au făcut rotunjiri.

f) **Calculul greutății firelor componente ale unui fir răsucit sau de efect.** Se presupune că din firul buclat de mai sus este nevoie de 250 kg. Cîte kilograme se vor întrebuința din fiecare fir component?

Calculul se face ca mai sus, doar 100 este înlocuit cu 250:

$\frac{250}{37,38} \times 4,91 = 32,839$ kg fir de bumbac

$\frac{250}{6,08} \times 4,91 = 201,887$ kg fir de lînă

$\frac{250}{81,08} \times 4,91 = 15,139$ kg fir de mătase artificială

Total $249,865$ kg $\cong 250$ kg fir buclat.

În țesătorie sînt foarte des întrebuințate firele răsucite. Mai jos se dau cîteva exemple pentru calcularea lor.

— Un fir răsucit din două fire *a* și *b* are *N* 8. Firul *a* are *N* 20. Ce număr are firul *b*?

$$Nb = \frac{20 \times 8}{20 - 8} = 13,33.$$

Verificarea:

$$\frac{20 \times 13,33}{20 + 13,33} = 7,99 \cong N\ 8.$$

— Firul *a* are *N* 20, firul *b* *N* 48, se răsucesc cu firul *c* și se capătă un fir *N* 8. Ce *N* are firul *c*?

Firele *a* și *b* au $N = \frac{20 \times 48}{20 + 48} = 14,11 \cong 14,10$. Cu acest număr se calculează *N* al firului *c*, și anume:

$$Nc = \frac{14,10 \times 8}{14,10 - 8} = 18,49 \cong 18,5.$$

Deci firul răsucit are *N* 20/48/18,5.

— Se răsucesc două fire, unul *N* 16 cu altul *N* 22. Din acest fir răsucit este nevoie de 60 kg. Cîte kilograme se vor întrebuința din fiecare fir component?

Cantitatea, în kilograme, a firelor componente este invers proporțională cu numerele lor.

Din firul *N* 16 este nevoie de $\frac{60 \times 22}{22 + 16} = 34,738$ kg

Din firul *N* 22 este nevoie de $\frac{60 \times 16}{22 + 16} = 25,262$ kg

Total 60,000 kg

— Un fir de lînă *Nm* 50 se va răsuci cu un fir de bumbac, astfel ca firul răsucit să conțină 40% lînă. Ce *Nm* va avea firul de bumbac?

Firul va conține 40% lînă și 60% bumbac. Procentul de greutate a firelor este invers proporțional cu numerele lor.

Deci: $\frac{40}{60} = \frac{x}{50}$

$$x = \frac{40 \times 50}{60} = 33,33\ Nm$$ va avea firul de bumbac.

— Un fir *Nm* 20 conține 45% lînă și 55% bumbac. Se va răsuci cu un fir raion astfel ca în firul răsucit să fie doar 30% lînă.

a) Cîte procente bumbac și raion va conține firul răsucit?

b) Ce *Nm* va avea firul raion?

a) Procentul de lînă scade de la 45 la 30% în firul răsucit; este normal ca în aceeași proporție să scadă și bumbacul. Deci:

45% lînă fiind 100% fir
30% lînă va fi *x*% fir

$$x = \frac{100 \times 30}{45} = 66,6$$ bumbac și lînă.

Deci firul răsucit va conține $100 - 66,6 = 33,4\%$ fir raion.

b) Firul raion va avea *Nm* 10, fiindcă $\frac{20 \times 33,3}{66,6} = 10$.

3. **Rezistența firelor**

Ea este o proprietate foarte importantă, fiindcă firele în timpul prelucrării sînt supuse la multe eforturi; se numește și sarcina de rupere.

Rezistența firului se poate exprima în mai multe feluri. De obicei se exprimă în grame sau în kilograme, adică greutatea la care se rupe firul supus la întindere. Lungimea la care se face încercarea de rezistență se numește *distanța între repere*, care la fire este în general de 50 cm, însă poate să fie și mai mare de exemplu, cînd firul este supus încercărilor de rezistență, pe o lungime egală cu lungimea la care este supus firul eforturilor în procesul tehnologic la țesut și tricotat, pentru a-i găsi *rezistența la lucru*.

Pentru a putea compara din punct de vedere calitativ firele de diferite numere, rezistența se exprimă în kilometri, adică lungimea la care se rupe firul sub acțiunea greutății proprii.

Aceasta este *lungimea de rupere*; ea se mai numește și *rezistență specifică* și se calculează cu formula:

$$L_r = R \times Nm, \text{ de unde } R = \frac{L_r}{Nm},$$

în care:

L_r este lungimea de rupere, în km;
R — rezistența firului, în kg;
Nm — numărul metric al firului.

Exemplu. Un fir de in *Nm* 10 are rezistența de 3 820 g. Care va fi rezistența de rupere a acestui fir?

Firul are *Nm* 10, adică 10 m cîntăresc 1 g. Dacă el are rezistența de 3 820 g, înseamnă că firul se va rupe sub greutatea proprie, cînd va avea lungimea de $3\,820 \times 10 = 38\,200$ m, adică 38,200 km.

Să se compare acest fir cu un alt fir de in, cu *Nm* 14, deci mai subțire, care a avut rezistența de 3 220 g. Lungimea de rupere a acestui fir este:

$$L_r = R \times Nm, \text{ deci } 3\,220 \times 14 = 45\,080 \text{ m},$$
adică 45,080 km.

Deci firul *Nm* 14, cu toate că are o rezistență mai mică, este mai bun fiindcă are o lungime de rupere mai mare.

La sfori, frînghii, odgoane, sîrme, cabluri, curele din piele și țesute, rezistența se poate exprima în kilograme pe milimetru pătrat.

Cunoscînd rezistența firului se poate calcula ce rezistență va avea țesătura. De exemplu, pentru o pînză „muncitorul" în urzeală se întrebuințează un fir cu rezistența de 625 g. Ce rezistență va avea pînza pe o bandă cu lățimea de 5 cm, dacă desimea urzelii pe 1 cm este de 20 de fire?

Banda pe lățime de 5 cm va avea $20 \times 5 = 100$ de fire. Un fir are rezistența de 625 g, deci 100 de fire vor avea rezistența de 62,5 kg. La rezistența primită prin calcul se mai poate adăuga 5—10%, fiindcă firul individual se rupe unde este mai slab; în țesătură devine mai rezistent prin adeziunea cu bătătura.

Rezistența firelor și a țesăturii este foarte mult influențată de conținutul de umiditate. În general firele din fibre vegetale cîștigă din rezistență, iar cele din fibre animale și din mătase artificială pierd din rezistență dacă sînt umezite.

4. Alungirea (elasticitatea firelor)

Este o proprietate foarte importantă pentru bunul mers al procesului tehnologic la țesut și tricotat. Ea este influențată de felul materiei prime, de lungimea fibrelor, de torsiune și de conținutul de umiditate. Alungirea este de două feluri, elastică și permanentă. Suma lor dă alungirea totală a firului.

Firul întins, apoi lăsat liber, se contractă, fără să ajungă la lungimea inițială. Alungirea care dispare după ce firul este lăsat liber se numește *alungire elastică*, iar cea care rămîne (firul nu va reveni la lungimea inițială) se numește *alungirea permanentă* sau *alungire*.

Alungirea se exprimă în milimetri și reprezintă diferența $l_1 - l$. Mai se folosește noțiunea de *alungire specifică* care se exprimă în procente și se raportează la lungimea firului supus la întindere, adică la distanța între repere.

Alungirea specifică se calculează cu formula următoare:

$$\text{Alungirea specifică} = \frac{l_1 - l}{l} \times 100 \text{ (în \%)}:$$

în care: l_1 este lungimea firului în momentul ruperii, în mm;
l — lungimea inițială a firului, în mm.

5. Uniformitatea

Uniformitatea firului este foarte importantă pentru aspectul țesăturii. Un fir este cu atît mai uniform cu cît prezintă mai puține defecte, impurități, scame, porțiuni groase și subțiri etc. care se numără pe o anumită lungime a firului.

6. Neregularitatea

Deoarece materia primă textilă nu este totdeauna omogenă, apoi din cauza particularităților procesului tehnologic de filare, firele pot să prezinte neregularități la finețe, rezistență, întindere, diametru și torsiune. Aceste neregularități se pot prezenta nu numai la aceeași partidă, dar chiar la același mosor de fir. Pentru aceasta nu este suficient să se facă una sau două încercări de sondaj, ci se fac 25 pînă la 100 de determinări.

Neregularitatea firului se poate da la număr și la torsiune, în care caz se fac cel puțin 25 de determinări, apoi la rezistență

și alungire, cu cîte 50 de determinări (probe). Cînd firul prezintă mari neregularități, se fac chiar 100 de determinări.

Neregularitatea se exprimă în procente și se poate calcula după formula Sommer (STAS 713-56):

$$N = \frac{2\,(\bar{x} - Sm)\,n_s}{\bar{x} \times n} \times 100,$$

în care: N este neregularitatea, în %;
$\bar{x}$ — media aritmetică a tuturor valorilor individuale;
Sm — media aritmetică a valorilor individuale care sînt mai mici decît $\bar{x}$;
n — numărul valorilor individuale;
n_s — numărul valorilor individuale care sînt mai mici decît $\bar{x}$.

Neregularitatea se calculează cu două zecimale, iar rezultatul se rotunjește la o zecimală.

În tabela 2 se dau rezultatele obținute la un fir de bumbac *Nm* 31, 28, pentru a determina neregularitatea la număr.

Tabela 2

Rezultatele obținute la un fir de bumbac

Proba Nr.	Nr.	Nr. mai mic decît media	Proba Nr.	Nr.	Nr. mai mic decît media
	32 —	—	15	33 —	—
	31,6	—		32,5	—
	29,5	29,5		29,8	29,8
	33,2	—		31 —	31 —
5	31,6	—		32,5	—
	32,9	—	20	29,8	29,4
	31 —	31 —		31 —	31 —
	30,4	30,4		30,5	30,5
	33 —	—		29,7	29,7
10	30 —	30 —		32 —	—
	31,4	—	25	32,4	—
	29,8	29,8			
	30 —	30 —			
	32,2	—		782,1	362,1

a) S-au făcut în total 25 de probe *n* (valori individuale).

b) S-au adunat rezultatele și s-a obținut media aritmetică a tuturor valorilor individuale ($\bar{x}$), împărțind suma tuturor valorilor cu numărul total de probe:

$$\frac{782,1}{25} = 31,284.$$

c) S-au numărat valorile mai mici decît $\bar{x}$, și anume 12 valori (n_s).

d) S-au adunat și s-a făcut media aritmetică a valorilor individuale mai mici decît $\bar{x}$, și anume:

$$\frac{362,1}{12} = 30,17\ [Sm].$$

Avînd aceste date s-a calculat neregularitatea acestui fir la număr, după formula Sommer:

$$N = \frac{2(31,284 - 30,17)12}{31,284 \times 25} \times 100 = 3,42\%.$$

Cu cît cifra aceasta este mai mare, cu atît firul este mai neregulat. Neregularitatea este determinată de abaterile unei serii de determinări ale uneia dintre însușirile firului față de media aritmetică a rezultatelor.

7. Gradul de umiditate

Produsele textile, indiferent dacă se prezintă sub formă de materii prime, fire, țesături, tricotaje sau confecții, sînt foarte higroscopice, deci ele își schimbă conținutul de umiditate chiar în cîteva ore. Higroscopicitatea este foarte importantă, deoarece ea influențează proprietățile firului, greutatea, precum și procesul tehnologic de filare, țesere și finisare.

Din experiențele făcute s-a constatat că fiecare materie textilă are o anumită umiditate la care se comportă cel mai bine, atît la exploatare, cît și la prelucrare.

Această umiditate, numită *umiditatea admisă sau repriza*, este stabilită prin lege și prin convenții internaționale.

Repriza se exprimă în procente și este dată în continuare.

Bumbacul . . . . . .8,5%, iar în U.R.S.S.7%
Fire de cord din bumbac 6,5%
In, cînepă, ramie, sisal, manila .12%
Iută 13,75%
Lînă cardată, regenerată, pieptănăturile și deșeurile de la pieptănatul lînii 17%
Lînă pieptănată și părul animal .18,25%
Mătase naturală, nobilă și sălbatică 11%

Toate mătăsurile artificiale	11%
Cu excepția mătăsii artificiale acetat, care are	9%
Lamital	18,25%
Nylon, capron, aralac	4,5%
Fire de hîrtie	15%

Pentru calcularea reprizei, cînd materia primă, firele sau țesătura sînt din amestec, sau firele sînt răsucite din fire cu fibre diferite, se folosește următoarea formulă, în care se ține seamă de cantitatea diferitelor fibre ce intră în amestec:

$$R_{amestec} = \frac{p_1 r_1 + p_2 r_2 + p_3 r_3 + \ldots + p_n r_n}{100},$$

în care: $R_{amestec}$ este repriza materialului sau fibrelor amestecate;

$p_1 p_2 \ldots p_n$ — greutățile procentuale ale fiecărui fel de material uscat, raportat la greutatea firelor uscate;

$r_1 r_2 \ldots r_n$ — reprizele materiilor componente.

Exemplu. 1 fir conține 75% lînă cardată și 25% bumbac; repriza acestui fir este:

$$R_{amestec} = \frac{(75 \times 17) + (25 \times 8{,}5)}{100} = 14{,}875\%.$$

8. Capacitatea de a conduce electricitatea

Această proprietate la materiile textile este mică, din care cauză la unele operații de fabricație se dezvoltă electricitate, iar materialul se poate aprinde (mătase, lînă). Remediul este umezirea aerului.

9. Flamabilitatea

Unele materii prime textile depozitate în stare umedă se aprind. De exemplu mătasea naturală, la fel lîna după uleiere, apoi fulgii de bumbac care se depun pe mașini.

10. Plasticitatea

Această proprietate este în funcție de materia primă și de torsiune. Pe această însușire se bazează o mulțime de operații de finisare, ca: presarea, calandrarea, apoi descrețirea ondulațiilor la lîna pieptănată: Lîna este mai plastică decît bumbacul, de aceea o stofă de lînă călcată își păstrează dunga timp mai îndelungat decît una de bumbac.

11. Comportarea față de diferite soluții și substanțe chimice

Pe capacitatea de a absorbi diferite soluții și substanțe chimice se bazează operațiile de înnobilare, ca: vopsirea, albirea, mercerizarea, mordantarea, impregnarea etc.

Tot pe cale chimică se pot identifica toate materiile textile, iar cînd ele sînt amestecate, conținutul lor cantitativ se poate determina tot pe cale chimică.

C. CONTROLUL TEHNIC AL FIRELOR

Pentru ca procesul tehnologic să se desfășoare în cele mai bune condiții, apoi ca țesăturile să aibă un aspect cît mai plăcut și să fie de calitate bună, la un preț cît mai redus, firele utilizate în țesătorie sînt supuse unui control tehnic riguros. În acest scop, întreprinderile sînt înzestrate cu un laborator prevăzut cu aparate cît mai moderne și deservit de un personal bine instruit. Iar pentru a evita orice greșeli care ar putea să cauzeze mari neajunsuri, aparatele de laborator se vor verifica cît mai des.

1. Determinarea finețiii firului

Această analiză se poate face astfel:

— *Cu ochiul liber* se face o apreciere aproximativă; pentru aceasta se cere multă experiență (se poate greși ușor).

— *Prin comparație* cu un alt fir, al cărui număr este cunoscut, determinarea numărului este fără precizie.

Exemplu. Se va determina numărul firului *A* (fig. 13) comparîndu-l cu firul *B* cu numărul 30. Se iau din ambele fire un

număr de 10 fire cu lungimea de 15—20 cm, apoi se împreunează și se răsucesc așa cum se vede în figură. Pe urmă se netezesc și se privesc în zare. Dacă cele două șuvițe au aceeași grosime, natural că firul *A* va avea numărul 30 ca și firul *B*. Însă, în majoritatea cazurilor, șuvița *A* este mai subțire sau mai groasă. În cazul acesta sa scoate sau se adaugă fire le șuvița *A* pînă va avea aceeași grosime cu șuvița *B*. Se numără firele din șuvițe și se calculează numărul firului *A*, folosind regula de trei simplă.

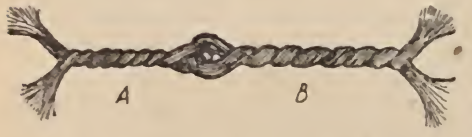


Fig. 13. Determinarea numărului firelor prin comparație.

De exemplu: în șuvița *A* sînt 15, iar în șuvița *B*, 10 fire.

$$m_1 \ldots\ldots N_1$$
$$m_2 \ldots\ldots N_2$$
$$N_2 = \frac{m_2 \times N_1}{m_1} \quad N_2,$$

în care: N_1 este finețea cunoscută a firului;
N_2 — finețea căutată a firului *A*;
m_1 — numărul de fire din șuvița *B*;
m_2 — numărul de fire din șuvița *A* după ce cele două șuvițe au avut aceeași grosime.

În exemplul de față numărul firului $A = \frac{30 \times 15}{10} = 45$.

Dacă firele sînt prea subțiri, se poate lua un număr mai mare de fire. De exemplu, în șuvița *A* sînt 33 fire, iar în șuvița *B* sînt 18 fire cu *N* 60. Firul *A* va avea *N* 110, fiindcă $\frac{60 \times 33}{18} = 110$.

Nu se vor compara fire de culori prea diferite, de exemplu fire albe cu fire negre, fiindcă firele de culoare închisă apar mai subțiri.

— *Determinarea numărului firelor prin cîntărire* se face cînd nu există aparate, sau pentru un control al aparatelor care se bănuiește că ar fi defecte.

De exemplu, s-a cîntărit la o balanță analitică o jurubiță cu lungimea de 100 m și care a avut greutatea de 4 g.

Firul are *Nm* 25, deoarece $\frac{l\ 100\ \text{m}}{g\ 4\ g} = 25\ Nm.$

— *Determinarea numărului firelor cu „balanța de numerotare cu cadran"* se face foarte repede (fig. 14).

Cadranul poate să aibă una sau mai multe scări pentru diferite numerotări. Tot pe cadran este înscrisă lungimea jurubiței sau a scularilor. Scularile se formează pe o vîrtelniță arătată în figura 15. Ea se compune dintr-o placă de lemn *1*, pe care este fixată o coloană. Coloana susține vîrtelnița *2*, care este rotită de manivela *3*. Vîrtelnița este în legătură, prin roți dințate, cu cadranul măsurător (ceasornicul) *4*, care înregistrează rotațiile vîrtelniței, deci și lungimea firului învălătucit pe vîrtelniță. Un aparat de semnalizare compus dintr-un clopoțel *5* și un ciocan *6* semnalizează cînd vîrtelnița a făcut rotațiile prescrise. Firul trece prin conducătoarele *7*, care sînt fixate pe bara *8*. Ea este mișcată la dreapta și la stînga de o camă *9*, astfel că firul să se depună pe vîrtelniță pe o lungime de 2—3 cm. Bobinele sau țevile sînt așezate pe fusele *10*. Firele, după ce au trecut prin trei conducătoare, sînt fixate cu capetele de una dintre aripile vîrtelniței. De obicei se formează concomitent cinci jurubițe cu lungimea de 100 m, sau șapte jurubițe cu lungimea de 120 iarzi (1 iard = = 914 mm). Cînd clopoțelul semnalizează că s-a înfășurat lungimea de fir prescrisă, se scot jurubițele și se suspendă de cîrligul din dreapta balanței cu cadran (fig. 14). Pe brațul de jos al balanței se găsește indicatorul (acul) care se mișcă în fața cadranului gradat și se oprește arătînd numărul sau titlul firului.

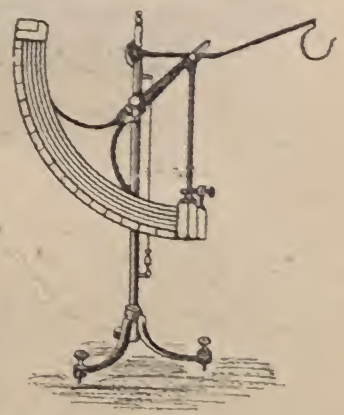
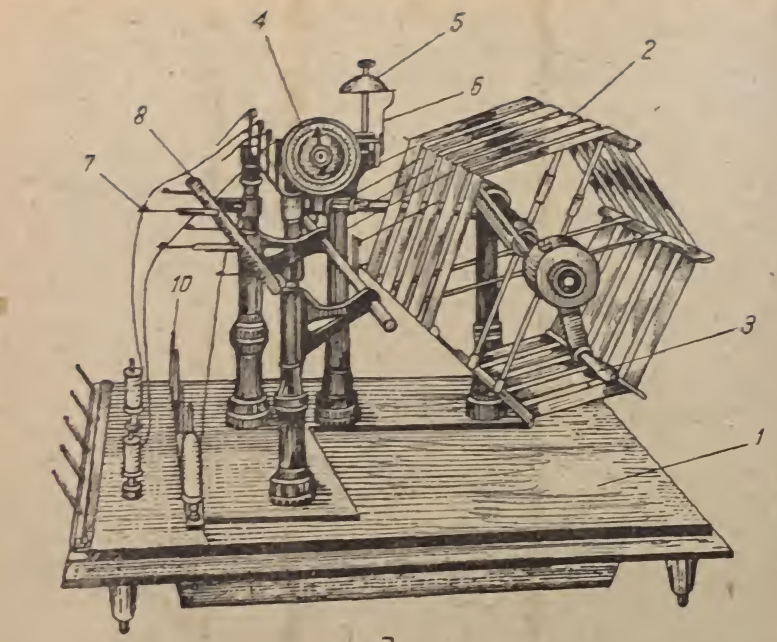


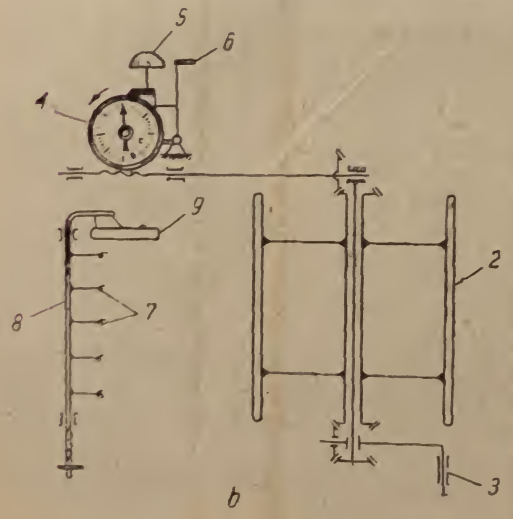
Fig. 14. Balanța de numerotare a firelor cu cadran.

— *Determinarea numărului firelor cu microbalanța „Schopper"* (fig. 16). Pe această balanță se pot lua și lungimi de fire 5—200 cm, deci este foarte potrivită pentru a determina numărul unui fir scos din țesătură. Ea are scări pentru determinarea firelor în *Nm*, *Neb*, *Nel* și *Nei*. De exemplu, se iau 2 m fir al cărui număr trebuie determinat. În primul rînd se pune aparatul la punct, adică indicatorul să fie la zero. După aceea, se agață firul de cîrligul din dreapta balanței, iar indicatorul se oprește pe scara *M*, de exemplu la 40: aceasta înseamnă că greutatea firului este de 40 mg.

$$Nm = \frac{\text{mm}}{\text{mg}}, \text{ în cazul nostru } \frac{2\,000}{40} = 50\ Nm.$$



a



b

Fig. 15. Vîrtelnița de numerotare a firelor:
a — vedere generală;
b — schemă.

Pentru numerele engleze la lînă, bumbac, in etc., indicatorul arată rezultatele pe scările respective.

De multe ori se întîmplă ca indicatorul să depășească ultima cifră din scara cadranului. Balanța are trei greutăți separate, cu următoarele inscripții: pe una este notat $5x$, pe a doua 10 x, pe a treia 20 x. Se agață de cîrligul *b* una dintre cele trei greutăți și prin aceasta se readuce indicatorul în scară.

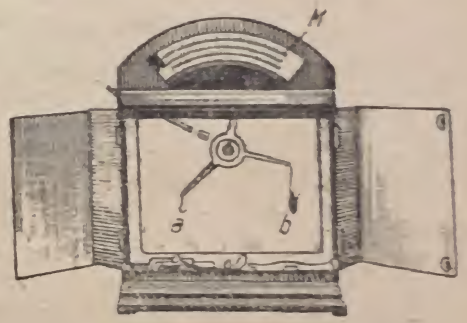


Fig. 16. Microbalanța Schopper.

De exemplu, se agață de cîrligul *a*, 8 m de fir. Indicatorul va depăși scara și atunci se readuce, agățînd de cîrligul *b* greutatea 5 x. Indicatorul va arăta 35 pe scara gradată *M*. Se împart 8 000 mm la 35 și apoi rezultatul se împarte din nou la 5, deci:

$$8\,000 : 35 = 228{,}6 \qquad 228{,}6 : 5 = 45{,}7\ Nm.$$

La determinarea finețiii firelor, o mare influență asupra rezultatului o are umiditatea. Pentru a evita abaterile din cauza umidității, este necesar ca firele la care se va determina finețea să aibă totdeauna aceeași umiditate, care să fie egală cu repriza. Pentru aceasta se procedează în felul următor:

Se deapănă 1 000—1 500 m fir pe o vîrtelniță, iar scufiul obținut se „climatizează", adică este ținut 24 de ore într-un spațiu (camera de condiționare) cu o umiditate a aerului de 65%, cu o toleranță de ±5% la temperatura de 20°C, apoi se cîntărește.

Exemplu. După climatizare un scul cu lungimea firului de 1 000 m cîntărește 42,5 g, firul are *Nm* efectiv $\frac{1\,000}{42{,}5} = 23{,}5$.

Însă nu totdeauna există posibilitatea de a climatiza firul; în acest caz se usucă firul complet, se cîntărește, iar la greutatea primită se adaugă repriza. Se presupune că sculul complet uscat cîntărește 41 g. Repriza la bumbac este de 8,5%, deci:

greutatea firului uscat . . . . . 41,000 g +

repriza de 8,5% = $\frac{8{,}5 \times 41}{100}$ = ... 3,485 g

Total 44,485 g.

Se calculează *Nm* efectiv al firului, și anume:

$$\frac{L}{g} = \frac{1\,500}{44{,}485} = 33{,}7\ Nm \text{ efectiv al firului.}$$

2. Determinarea torsiunii firelor

Torsiunea firului are mare însemnătate pentru procesul tehnologic și aspectul țesăturii. Dacă firul are o torsiune prea mică, el se va rupe în timpul țesutului; dacă are o torsiune prea mare, țesătura va fi aspră, pe fir se vor forma „cîrcei", iar ruperile vor fi frecvente.

Torsiunea firului se determină cu torsiometrul arătat în figura 17. Firul se fixează între clemele *1* și *2*, a căror distanță este de 25 cm pentru firele de bumbac și 50 cm pentru firele de mătase. Distanța aceasta se poate regla prin deplasarea suportului *3* pe bara care-l susține. Suportul se fixează pe bară cu șurubul *4*. Clema *1* se rotește primind mișcarea prin două roți dințate, dintre care una este antrenată de o manivelă sau de un motor electric. Pe axul clemei *1* este fixat șurubul fără sfîrșit *6*, care se angrenează cu cadranul *5*, pe care sînt gradate două scări, cea exterioară de la 0 la 100, iar cea interioară de la 0 la 10 000.

Indicatorul mai lung *7*, arată unitățile și zecile de unități pe scara exterioară, iar indicatorul mai scurt *8* arată sutele de torsiuni pe scara interioară.

Se fixează cele două indicatoare la 0, apoi firul este tensionat cu greutatea *9*. Se rotește clema *1* în sens invers răsucirii, pînă

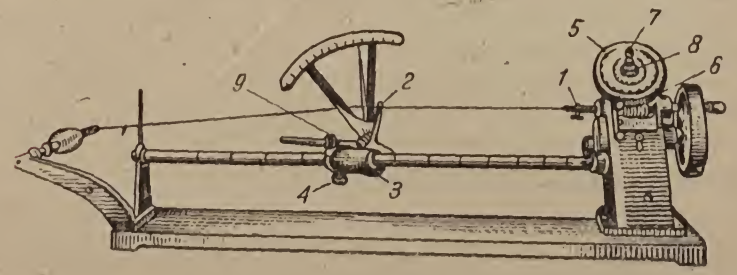


Fig. 17. Torsiometrul.

ce firele devin paralele. Aceasta se poate observa cu ajutorul unei lupe. Numărul răsuciturilor indicate de cadran se raportează la 1 m lungime. De obicei se fac 25 sau chiar 50 de probe. La fire simple nu se poate preciza cînd firele devin paralele prin

dezrăsucire. Pentru a determina torsiunea firului, clema *1* se rotește în sens contrar toarcerii, deci firul se alungește pînă ce fibrele devin paralele. Rotind clema mai departe în același sens, firul primește din nou o toarcere, deci se scurtează. Cînd el a revenit la lungimea inițială, se citește pe cadran rezultatul, apoi se împarte la 2.

Metoda Marschik de determinare a torsiunii firului. Se răsucește firul în sensul toarcerii pînă se rupe. Apoi, fără să se pună cadranul la 0, se ia din același fir o altă probă, se răsucește în sens contrar toarcerii pînă la ruperea firului. Se citește rezultatul pe cadran, apoi se împarte la 2. El reprezintă numărul firului pe lungimea de fir dintre cleme, apoi se raportează la 1 m lungime.

3. Determinarea rezistenței și alungirii firelor

Rezistența se măsoară prin determinarea forței axiale la care rezistă firul pînă în momentul ruperii. Pentru a determina rezistența firului se folosește dinamometrul, reprezentat în figura 18.

Firul *1* este fixat între cele două cleme *2* și *3*. Distanța între ele este de obicei de 500 mm. Clema de sus este fixată de lanțul *4*, care este legat de sectorul dințat *5*; pe axul acestuia este fixat brațul pendular *6* cu greutatea detașabilă *7*. În dinții sectorului *5* intră clicheții *8*, care țin pe loc sectorul respectiv pe brațul pendular. Pe cadranul *9* indicatorul de pe brațul pendular arată rezistența firului, iar pe cadranul *10* este arătată alungirea de către un alt indicator, care este angrenat cu cremaliera *11*, în legătură cu clema *3*.

Clema inferioară *3* este mișcată în jos de un șurub care este acționat de o piuliță

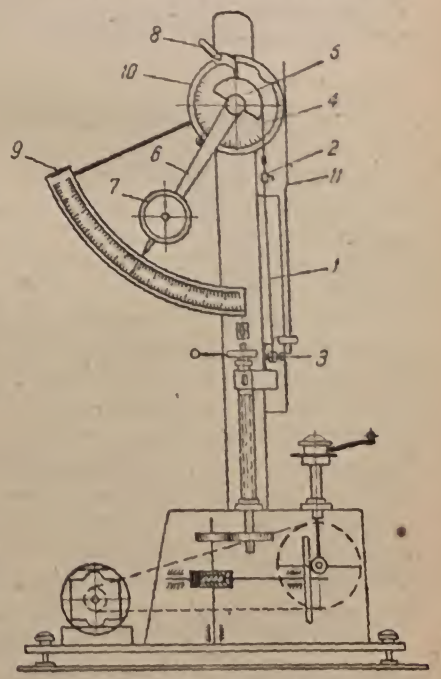


Fig. 18. Dinamometrul.

rotită manual sau mecanic. Clema de jos, datorită alungirii firului, coboară mai repede decît clema de sus și astfel este indicată alungirea pe cadranul *10*.

Rezistența este dată în grame sau în kilograme, iar alungirea, în milimetri sau în procente. Pentru ca toate firele care sînt supuse încercării să fie tensionate în același fel, după ce au fost strînse în clema de sus, ele sînt tensionate cu o greutate a cărei mărime este în funcție de grosimea firului.

Prin faptul că rezistența și întinderea firului sînt influențate de umiditatea pe care o conține firul, se face corectarea rezultatelor în funcție de umiditate. Valorile acestor coeficienți sînt date în STAS.

4. Determinarea neregularității firelor

Această determinare de număr, torsiune, diametru, rezistență și întindere se face cînd se observă abateri, care ar putea să influențeze defavorabil procesul de fabricație în țesătorie și finisare, precum și aspectul țesăturii.

5. Determinarea defectelor exterioare ale firelor

Aceste defecte sînt: porțiuni prea groase sau prea subțiri, impurități, cîrcei, noduri și scame. Toate acestea au influență asupra aspectului țesăturii. Pentru determinarea acestor defecte se folosește *placa pentru determinarea uniformității firelor*, reprezentată în figura 19.

Acest aparat se compune din placa *1*, fixată la marginile din stînga și din dreapta prin clemele *2*, care sînt rotite cu manivela *3*. Prin roțile dințate z_1, z_2 și z_3, rotația se transmite șurubului *4*, pe care se deplasează cursorul *5*, cu un dispozitiv de întindere a firului *6*. Rotindu-se placa, cursorul se deplasează, iar firul se depune pe placă la distanță egală de 1—2 mm.

Placa este neagră pe o față pentru firele albe, iar pe fața cealaltă este albă pentru firele de culoare închisă. Placa se scoate din cleme, apoi se numără defectele pe un anumit număr de spire, care reprezintă o anumită lungime de fir. Avînd numărul defectelor, calitatea firului se stabilește după tabele indicatoare.

Se recomandă să se facă o examinare severă a țevilor care intră în țesătorie, fiindcă și ele pot să prezinte defecte, ca: înfășurarea moale a firului, țevi incomplete, deteriorate și deformate.

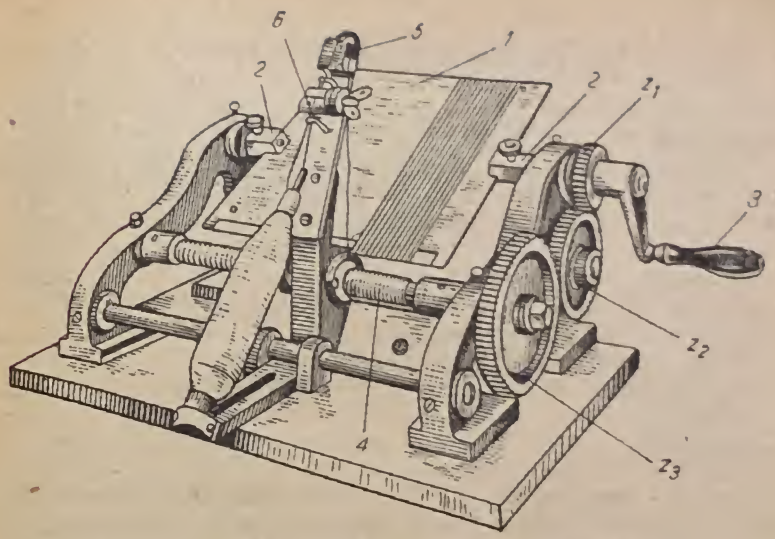


Fig. 19. Placă pentru determinarea uniformității firelor.

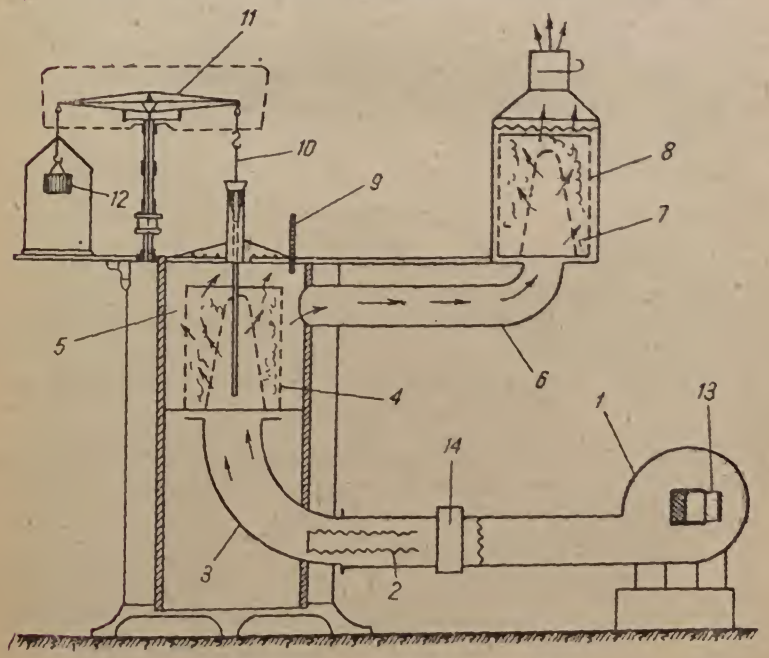


Fig. 20. Aparatul de condiționare.

6. Determinarea umidității firelor

Umiditatea firelor se determină cu *aparatul de condiționare*, reprezentat în figura 20.

El funcționează în modul următor: ventilatorul 1 absoarbe aerul din încăpere și îl trece în camera de încălzire *2*; aerul, prin tubul *3*, ajunge în coșul *4*, în care este materialul pentru analiză. Acest coș se află în camera de uscare *5*. Aerul cald usucă materialul, apoi trece prin tubul *6* în camera de uscare preliminară *7*, în care este un coș de rezervă *8*, cu materialul pentru a doua probă. Coșul *4* este suspendat printr-o bară *10* de brațul balanței *11*. Pe celălalt braț al balanței este suspendat talerul pentru greutăți. Prin greutățile *12* coșul gol este echilibrat. Termometrul *9* arată temperatura din camera de uscare. Temperatura se poate regla automat printr-un termoregulator, sau prin ferestrele *13* și *14*. Temperatura se menține la 105°C pentru bumbac, 110°C pentru lînă și 120°C pentru mătase naturală și artificială. După ce a fost cîntărit materialul, se ridică temperatura treptat, apoi la interval de 10—15 *min* se cîntărește proba, în care timp ventilatorul se oprește. Durata încercării depinde de materialul pus la uscare, dacă este materie primă, țesătură, fire sub formă de sculuri, țevi sau bobine. Uscarea se oprește cînd două cîntăriri consecutive au aceeași valoare, sau valori foarte apropiate. Cînd lipsește aparatul de condiționare, uscarea probei se poate face în etuvă.

Umiditatea se dă în procente și se calculează cu formula:

$$u = \frac{g - gu}{gu} \times 100,$$

în care: u este umiditatea firelor, în %;

g — greutatea materialului înainte de condiționare, în g;

gu — greutatea materialului uscat, pînă la greutatea constantă, în g.

Exemplu. S-a pus la condiționare o probă de fir de bumbac cu greutatea de 856 g. Proba în stare complet uscată a cîntărit 720 g. Ce umiditate conține firul?

$x = \frac{856 - 720}{720} \times 100 = 18{,}89\%$ umiditate (rezultatul se dă cu cel puțin două zecimale, iar procentul de umiditate se raportează totdeauna la greutatea probei uscate).

Firul de bumbac conține 18,89% umiditate, însă umiditatea admisă, adică repriza bumbacului, este de 8,5%. Deci se va calcula *greutatea corectată*, numită și *greutatea comercială* a probei.

Greutatea corectată a probei este egală cu greutatea probei uscate, plus repriza.

Greutatea probei uscate este de 720,0 g.

$$8{,}5\% \text{ la } 720 = \frac{720 \times 8{,}5}{100} = 61{,}2 \text{ g}.$$

$720{,}0 + 61{,}2 = 781{,}2$ g este greutatea corectată a probei.

D. RECEPȚIONAREA FIRULUI ÎN ȚESĂTORIE

Recepționarea firului sosit în țesătorie se face foarte minuțios, de un personal competent. Cea mai mică neatenție sau greșeală poate să ducă la mari neajunsuri. La *recepționarea cantitativă* se ține seamă de *tară*, adică greutatea lăzilor, apoi de greutatea tuburilor de carton.

La *recepționarea calitativă* se dă mare atenție fineții, uniformității și umidității firelor, dar, cînd este nevoie, se fac și alte determinări, cu ajutorul aparatelor descrise mai sus.

Dacă rezultatele nu corespund cu normele în vigoare, materialele se păstrează neatinse și se cere din partea fabricii furnizoare un delegat competent, cu care să se discute condițiile de predare. Mai jos se arată cum se procedează cînd se recepționează o cantitate mai mare de fire.

De exemplu, se primește un lot (partidă) de 8 lăzi cu fir de bumbac:

1) Pînă la verificare se notează numerele de ordine ale lăzilor, specificînd la fiecare dintre ele greutatea brută, netă și tara (lada nr. 256, bruto 176,50 kg, neto 158,64 kg, tara 17,86 kg etc.).

2) Se verifică greutatea netă a lotului. Se cîntăresc cele 8 lăzi pline, iar din greutatea lor se scade greutatea lăzilor goale:

greutatea celor 8 lăzi pline este	1 562,760 kg
greutatea celor 8 lăzi goale este	139,760 kg
greutatea netă a lotului	1 423,000 kg

3) Se iau probe pentru determinarea greutății și tara țevilor sau a bobinelor goale. Se iau din fiecare ladă cîte 5 țevi din diferite părți (nu de la suprafață și de lîngă pereții ambalajului), apoi se cîntăresc pe o balanță foarte precisă. Dacă nu avem balanța

la îndemînă, se pun probele într-un vas care se închide ermetic (cele 5 țevi constituie o probă). Se fac 8 note, iar la fiecare probă se notează greutatea separat. Apoi se deapănă pe o vîrtelniță firul de pe cele 5 țevi dintr-o probă, pe urmă țevile se cîntăresc cu cea mai mare precizie. Se scade greutatea țevilor din greutatea probei și se capătă greutatea umedă a firului. Ar fi greșit să se cîntărească firul de pe vîrtelniță, fiindcă el a pierdut din greutate la depănat. Se condiționează separat firele din cele 8 probe, apoi se calculează umiditatea fiecărei probe separat. Dacă conținutul de umiditate diferă de la probă la probă, se raportează la cantitatea de fir din lada respectivă; dacă însă este același, sau foarte apropiat, se raportează la cantitatea întreagă de fir.

În exemplul dat, conținutul de umiditate a fost foarte apropiat, deci se raportează la cantitatea întreagă de fir. Astfel:

greutatea celor 8 probe, adică 8 × 5 = 40 țevi . .	2 872,620 g
greutatea celor 40 țevi	78,115 g
greutatea umedă a firului din 8 probe (fără țevi)	2 794,505 g
greutatea uscată a firului din 8 probe	2 482,100 g
conținutul de umiditate a celor 8 probe	312,405 g

4) Se calculează tara țevilor. Cele 40 de țevi au cîntărit 78,115 g, iar proba a avut greutatea de 2 872,620 g. Tara țevilor se calculează cu formula:

$$g = \frac{100 \times Gt}{Gf},$$

în care: g este tara țevilor, în %;
Gf — greutatea firelor cu țevile, în g;
Gt — greutatea țevilor fără fir, în g.

În exemplul dat:

$$\text{tara țevilor} = \frac{100 \times 78{,}115}{2\,872{,}620} = 2{,}719\%.$$

Tara țevilor la întregul lot este $\frac{1\,423 \times 2{,}719}{100} = 38{,}701$ kg

5) Se calculează cantitatea de fir a lotului, fără țevi:

greutatea lotului	1 423,000 kg
greutatea țevilor	38,701 kg
greutatea fără țevi	1 384,299 kg

6) Se calculează conținutul de umiditate a probei în procente. S-a văzut că proba a conținut 312,405 g umiditate, iar după ce a fost uscată a avut greutatea de 2 482,100 g. Deci ea are 12,58% umiditate, fiindcă $\frac{312{,}405}{2\,482{,}1} \times 100 = 12{,}58\%$ umiditatea probei.

Dacă proba conține 12,58% umiditate, este natural ca și lotul să aibă aceeași umiditate.

7) Se calculează greutatea corectată a lotului cu formula:

$$G_{\text{corectată}} = G_{\text{netă}} \times \frac{100 + r}{100 + u},$$

în care: $G_{\text{netă}}$ este greutatea lotului (fără ambalaj și țevi), în kg;
r — repriza, în %;
u — umiditatea probei, în %.

În exemplul de față: $1\,384{,}299 \times \frac{108{,}5}{112{,}58} = 1\,334{,}127$ kg greutatea corectată a lotului.

8) Se determină finețea firului. Se iau din fiecare ladă 5—10 țevi, apoi pe balanța cu cadran se stabilește numărul metric al firului. S-a găsit Nm 50.

9) Se calculează numărul efectiv al firului. Firul conține 12,58% umiditate, însă repriza la bumbac este de 8,5%.

Dacă 112,58 are Nm 50
108,50 are Nm x

$$x = \frac{50 \times 112{,}58}{108{,}50} = 51{,}88\ Nm \text{ efectiv.}$$

E. FIRELE ÎNTREBUINȚATE ÎN ȚESĂTORIE

Firele au diferite denumiri, care sînt date după întrebuințarea lor; de exemplu, fir de urzeală, fir de bătătură, după materia primă; fir de bumbac, fir de in, iută, lînă, după toarcere; fir extrahart, fir mulé, după diferite operații de finisare; fir mercerizat, albit, ancolat etc.

1. Firele de bumbac

Din punct de vedere al fabricării se împart în:

— fire din bumbac cardat;

— fire din bumbac pieptănat. Firele din ambele grupe se torc pe mașina de tors cu inelușe. Ele au în general o torsiune mare;

— fire vigonie, toarse la selfactor, au o torsiune mică, deci sînt moi.

Mulé (*mulegarn*). Fire cu torsiune mică, moi, se întrebuințează ca bătături la țesăturile care vor fi scămoșate, sau pentru tricotaje.

Barchet. Fir de bumbac indian (Bengal), deci de calitate inferioară, sau din bumbac regenerat. Are torsiune mică, se întrebuințează ca bătătură pentru țesături care vor fi barchetate, ca: barchetul, sibirul. Aceste fire au numere de finețe mici, deci sînt mai groase.

Firul creț, numit și extrahart, are torsiune exagerată, din care cauză se încrețește. Se întrebuințează ca urzeală. Aceste fire se apretează, avînd torsiune mare.

Firul de bumbac pieptănat este în general răsucit, albit, mercerizat și gazat. Este foarte subțire, deci are număr de finețe mare. El se întrebuințează ca urzeală și bătătură pentru țesături fine de lenjerie, ca: poplinuri, dejalenuri, la tricotaje pentru ciorapi subțiri.

Maco este firul de bumbac egiptean de calitate superioară, avînd culoarea naturală gălbuie. Este mercerizat și gazat. Are număr de finețe mare.

Flor este firul din bumbac superior, cu torsiune mică, se mercerizează și se gazează, ca să obțină un luciu pronunțat, fiindcă se întrebuințează pentru smocurile de la plușuri și catifele. Are număr de finețe mare.

Fir crep sau crepon este firul subțire cu torsiune mare, de la 1 800 la 2 400 toarceri pe 1 m. Se fabrică din bumbac, lînă, mătase. Se răsucește și se cablează.

Glacé este ață de bumbac răsucită din 2—3 fire, fiind mercerizată și apretată, are un luciu mare. Se întrebuințează pentru lenjerie, mănuși etc.

Vigonie este firul ordinar din deșeuri de bumbac. Se întrebuințează ca bătătură și fir de umplutură la țesături ieftine. Are număr de finețe mic. Răsucit, se întrebuințează și ca urzeală. Se fabrică și din deșeuri de lînă sau din deșeuri de lînă amestecată cu bumbac. Prezintă fibre de diferite culori, conține fibre străine și impurități.

Muline este firul de bumbac răsucit din două sau din mai multe fire de diferite culori. Se întrebuințează ca fir de efect în stofe.

Eisengarn este firul de bumbac aspru, cu lustru mare, obținut prin diferite apreturi.

Baico este firul de bumbac aspru cu aspect de sîrmă, primit prin metalizarea firului. Adică firul este trecut printr-o soluție în care sînt metale în suspensie. Se întrebuințează pentru scopuri tehnice: site, filtre etc.

Bumbacul pescăresc este firul de bumbac cablat. De exemplu *Nm* 30/4/3. Se întrebuințează pentru perdele, dantele, urzeală și bătătură pentru covoare, rețele de pescuit, țesături tehnice etc.

Melange este firul de bumbac obținut din amestecarea fibrelor vopsite în două sau în mai multe culori.

2. Firele din lînă și din păr animal

Firele de lînă se împart în două grupe mari:

a) **Firele din lînă cardată sau dărăcită (streichgarn)** sînt destinate stofelor și postavurilor care se vor piua. Deci lîna pentru aceste fire este bine să aibă încrețituri. Din această cauză, fibrele nu sînt paralelizate, ci sînt încurcate, iar capetele lor se văd foarte clar pe toată suprafața firelor. Țesăturile prin piuat capătă o suprafață cu un strat pîslos, astfel ca să nu se vadă nici firele, nici desenul țesăturii. De exemplu: postav militar, stofă de palton, pătură etc.

b) **Firele de lînă pieptănată (kammgarn)** au o suprafață foarte netedă, fiindcă lîna întrebuințată pentru ele este pieptănată, deci fibrele paralelizate. Din această cauză, capetele fibrelor apar foarte rar pe suprafața firului. Stofele fabricate din fire de lînă pieptănată au o suprafață netedă, iar firele și desenul țesăturii se văd clar.

Firele de lînă apar în industrie sub diferite denumiri:

Alpaca sînt fire fine, moi, cu aspect mătăsos, fabricate din părul lamelor denumite alpaca sau pacos, care trăiesc în America Centrală și de Sud. Acest păr, de obicei, este amestecat sau înlocuit cu lînă fină.

Angolana sînt firele din părul iepurilor de Angora amestecate cu lînă merinos ca să se poată toarce; sînt foarte moi și pufoase.

Fire angora sau Mohair sînt firele din părul caprelor de Angora; au luciu mare, culoare naturală albă, neagră sau cafenie.

Fir șeviot sînt firele din lînă groasă Cheviot, dărăcită sau pieptănată.

Homespun sînt fire din lînă regenerată, de calitate inferioară, se întrebuinţează pentru ţesătoriile casnice; au număr de fineţe mic.

Lüster sînt fire din lînă Cheviot cu lustru mare pentru haine de vară; au număr de fineţe mare.

Marengo sînt fire de lînă de culoare închisă în care, la cardat, s-a amestecat lînă albă în proporţie de 5—10%, sau chiar scame de mătase.

Firele mungo se obţin din lînă regenerată din zdrenţe de postav, care a fost piuat. Lungimea fibrelor este de la 10 la 15 mm. Se amestecă cu lînă „tunsoare", pentru fire ieftine.

Mungo nou, fire obţinute din resturi din confecţii.

Mungo vechi, fire obţinute din zdrenţe din haine purtate.

Fir shoddy sînt fire obţinute din zdrenţe de stofe din lînă pieptănată şi tricotaje, deci este de calitate superioară firelor mungo, avînd lungimea fibrelor de 15—25 mm.

3. Firele de mătase naturală produsă de viermi domestici şi sălbatici

Ele se împart în două categorii mari:

a) Fire trase sau depănate obţinute direct de pe gogoşi.

b) Fire toarse obţinute din deşeuri de mătase.

Organzin sînt fire de mătase crudă din gogoşi de calitate superioară (masculi). Se întrebuinţează pentru urzeală. Din 3—8 gogoşi se formează un fir cu toarcere mare, dublat în 2—3 fire, apoi răsucit.

Trama sînt fire de mătase inferioară organzinului, dar de calitate foarte bună, cu toarcere mică; se întrebuinţează pentru bătătură. Din 3—12 gogoşi se formează un fir fără să fie tors, se dublează, apoi se toarce cu 9—11 răsuciturі pe 1 cm.

Crep de mătase sînt fire răsucite din 2—3 fire de mătase nedegomată cu 800—3 200 răsuciturі pe 1 m, după numărul de fire din care este făcut. Din cauza răsuciturilor mari, se întrebuinţează pentru diferite ţesături denumite crep. De exemplu: *crep de China*, *crep marocan* etc.

Ecru este firul din mătase crudă nedegomată; se numeşte şi grege (borangic).

Cuit sînt fire de mătase complet degomate, moi şi cu luciu.

Fir de mătase suplă; se obţine din mătasea nedegomată, însă cu o moliciune obţinută prin aceea că este ţinută într-o baie slabă de săpun, apoi se fierbe în soluţii slabe de acid, după care se spală. Prin această tratare, pierde 5—8% din greutate.

Fire din mătase Chape se obţin din deşeuri de mătase, de pe gogoşi perforate, deformate, turtite, duble (dubions) sau provenite de la viermi bolnavi. De pe aceste gogoşi, firul nu se poate depăna. Se mai întrebuinţează resturi ce rămîn din gogoşi după depănat, apoi din păienjenişul rar cu care îşi fixează viermele gogoaşa. Se mai întrebuinţează şi firele de mătase rupte şi încîlcite de la ţesătorii şi răsucitorii.

Aceste deşeuri sînt supuse unei macerări denumite „chapage", iar materialul obţinut se numeşte „mătase chape". Prin chapage sericina se distruge, se obţine un material fibros încîlcit, care se spală, eventual se albeşte şi se prelucrează pentru fire.

Dacă se prelucrează după principiul lînii pieptănate, se obţin:

Fire florette, netede şi cu luciu, din care se fabrică cămăşi şi lenjerie fină. Firul are toarcere mare şi de obicei este răsucit.

Fire bourette, care se fabrică după principiul lînii cardate. Conţin multe impurităţi, firul este neregulat şi are culoarea naturală. Din ele se fabrică ţesăturile denumite „bourette".

4. Firele de mătase artificială

Ele apar în industrie sub trei forme:

a) ca fir tras, deci un fir fără sfîrşit compus din 6—100 fibrile sau lame. Firul astfel obţinut poartă denumirea internaţională „raion".

b) ca fir din fibre scurte, denumite celofibră;

c) ca fîşii înguste de celofan.

Firele din mătase artificială sînt numite, în general, după procedeul care s-a folosit la fabricarea lor (viscoză, acetat, nitrică etc.). Cele mai des întrebuinţate sînt:

Mătasea artificială viscoză obţinută prin dizolvarea celulozei.

Mătasea artificială acetat se deosebeşte de celelalte (se dizolvă în acetonă).

Mătasea artificială nitrică se fabrică prin tratarea nitrocelulozei obţinute din linters cu eter alcoolic.

Mătasea vandura, obţinută din gelatină, are un lustru mare.

Glanzstoff sînt fire din mătase artificială cuprică, cu luciu mare.

Celofibră sînt firele obţinute prin tăierea firelor raion la lungimea bumbacului sau a lînii. Dacă este tăiată sub 40 mm, se numeşte celofibră *B* (bumbac), fiindcă se apropie de lungimea bumbacului. Dacă lungimea ei este între 40 şi 150 mm, se numeşte celofibră L (lînă), fiindcă se apropie de lungimea lînii. În comerţ apare sub diferite denumiri, ca: lanital, fioco, celolană etc.

5. Firele sintetice

Firele sintetice se împart în mai multe grupe:

— *Firele poliamidice* pot fi întrebuințate pentru produse de larg consum sau tehnice, care sînt supuse unor solicitări puternice la frecare, la uzură avansată. Din aceste fire se fabrică și covoare.

— *Firele polinitrilacrilice* se pot folosi în produse care necesită o rezistență deosebită la ruperi, frecare și putrezire.

— *Firele poliesterice* se pot folosi pentru produse care trebuie să aibă rezistență mare la acizi, baze, și în stofe, ca înlocuitor de lînă, avînd capacitatea de a păstra pliseurile.

În prezent, cele mai răspîndite sînt: *capronul* (U.R.S.S.), *perlonul*, *relonul* (R.P.R.), *nylonul*, care fac parte din grupa poliamidelor.

Din grupa polinitrilacrilică fac parte: orlonul, dralonul și rolanul (R.P.R.).

Din grupa poliesterică fac parte: lavranul (U.R.S.S.), teronul (R.P.R.), tergalul (Franța), terilenul (Anglia), teritalul (Italia).

ÎNTREBĂRI RECAPITULATIVE

1. Sub ce formă se prezintă firele în țesătorie?
2. Care sînt proprietățile fizico-mecanice ale firelor?
3. Ce exprimă următoarele numere, cum se calculează și ce tehnică au firele respective: 30, 45/1, 50/2, 90/3, 50/40, 80/75/60, 60/2/4?
4. Care sînt factorii care influențează numărul firelor?
5. Un fir raion 120 den la dezancolat a pierdut 5%, iar la vopsit a cîștigat 2% în greutate. Ce *Nm* inițial a avut firul?
6. Se va da cîte un exemplu de număr nominal, inițial, efectiv și de substituire. Se va arăta cum se calculează fiecare dintre aceste numere.
7. Care sînt procedeele de găsire a numărului unui fir?
8. Se va calcula ce titlu are un fir cu 300/200/150 den, apoi se va demonstra aceasta, transformînd denierii în *Nm*.
9. Un scul raion cîntărește 40 g și are 100/2 den. Ce lungime are sculul? Care este greutatea corectată a sculului, dacă după condiționare are greutatea de 35 g? Care este *Nt* și *Nm* efectiv al firului?
10. Care este regularitatea unui fir la rezistență, dacă s-au primit următoarele rezultate:

— s-au făcut total 50 de probe (50 de încercări de ruperi);
— suma tuturor probelor este de 43 565 g;
— media rezistențelor: 871,3 g;
— numărul de probe mai mici decît media: 23;
— suma probelor mai mici decît media 39 722 g.

11. La un lot cu fir de lînă pieptănată cu greutatea de 1 565,600 kg la o analiză de laborator s-au primit următoarele date:

— tara țevilor 9,5%;
— greutatea probei înainte de condiționare 870 g;
— greutatea probei uscate 711 g;
— firul are *Nm* 100/2.

Se va calcula: umiditatea în procente; numărul efectiv al firului; greutatea corectată a probei; greutatea corectată a lotului.

12. La determinarea numărului unui fir prin comparație, șuvița cu firul al cărui număr este 48 are 34 de fire, șuvița cu firul al cărui număr este necunoscut are 32 de fire. Ce număr are firul din urmă?

13. Un fir raion 120/2 den are rezistența medie de 688,5 g. Se va calcula rezistența specifică.

14. Un fir crep răsucit din două fire a 120 den s-a scurtat cu 9% prin răsucire. Ce *Nm* are firul răsucit?

CAPITOLUL II

PREPARAȚIA URZELII ȘI BĂTĂTURII

A. NOȚIUNI GENERALE

1. Formarea țesăturii

Țesăturile sînt rezultatul încrucișării a două sisteme de fire: urzeala și bătătura. Firele de urzeală sînt cele dispuse în lungimea țesăturii, iar cele de bătătură în lățime. În figura 21 se poate vedea cum se încrucișează firele de urzeală cu cele de bătătură la cea mai simplă țesătură, numită *pînză în două ițe*. După felul cum se încrucișează firele de urzeală cu cele de bătătură se pot obține variate țesături, care se vor studia la capitolul *Studiul legăturilor*.

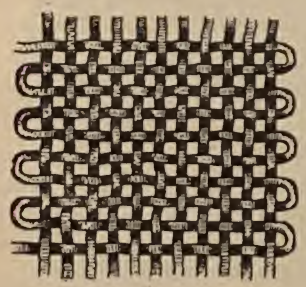


Fig. 21. Țesătura de pînză (în două ițe).

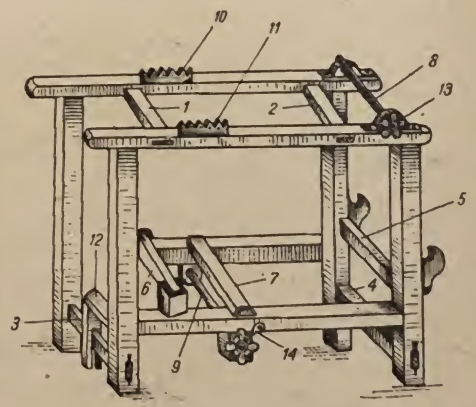


Fig. 22. Război manual de țesut pînză: *1, 2, 3, 4*—stinghii; *5, 6, 7*,—traverse; *8, 9*—suluri; *10, 11* — dreptunghiuri din lemn; *13* — manivelă; *14* — clichet.

Aceste țesături se lucrează manual cu războiul orizontal de țesut pînză (fig. 22) sau cu războaiele mecanice (v. fig. 80).

2. Reprezentarea grafică a țesăturilor

Încrucișarea firelor de urzeală cu cele de bătătură se reprezintă în desen cu ajutorul hîrtiei pentru desenatură (fig. 23), care este împărțită în pătrățele (milimetrică) numită *hîrtie de compoziție*.

Un șir de pătrățele în direcția verticală reprezintă un fir de urzeală, iar un șir de pătrățele orizontale reprezintă un fir de bătătură; pătrățelul reprezintă locul unde firul de urzeală se încrucișează cu firul de bătătură, numindu-se „punct de legare".

Firele de urzeală se numerotează sub desen, începînd cu primul șir de pătrățele verticale, de la stînga spre dreapta, iar firele de bătătură se numerotează în partea stîngă a desenului, de jos în sus, începînd cu primul șir de pătrățele orizontale (fig. 24).

Urmărind primul fir de urzeală al țesăturii din figura 21, se vede că leagă pe deasupra primului fir de bătătură, pe sub al doilea fir de bătătură și apoi iar pe deasupra firului al treilea de bătătură, repetîndu-se.

Această încrucișare a firelor de urzeală cu cele de bătătură se reprezintă pe hîrtia milimetrică, așa cum se vede în figura 24, adică atunci cînd firul de urzeală a trecut peste firul de bătătură se notează în desen cu un pătrățel plin (desenat), iar cînd firul de urzeală trece pe sub firul de bătătură se lasă un pătrățel

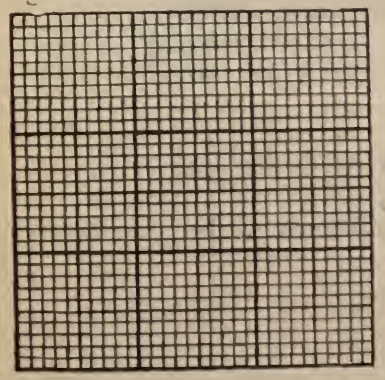


Fig. 23. Hîrtie pentru desenatură cu împărțirea 8/8.

Fig. 24. Numerotarea firelor de urzeală și bătătură.

gol. Urmărindu-se al doilea fir de urzeală, se vede că el trece întîi pe sub primul fir de bătătură și apoi peste al doilea fir de bătătură, repetîndu-se. Pe hîrtia milimetrică se va însemna pe

al doilea șir de pătrățele, de jos în sus, un pătrățel gol, apoi unul plin și așa mai departe.

La toate legăturile (țesăturile), indiferent de modelul pe care îl formează, locul unde firul de urzeală trece peste cel de bătătură se notează cu un pătrățel plin, iar locul unde firul de urzeală trece pe sub firul de bătătură se notează în desen cu un pătrățel gol și se citește astfel: *1* luat, *1* lăsat etc.

Privind desenul acestei țesături se observă că la al treilea fir de urzeală și bătătură, încrucișarea firelor de urzeală cu cele de bătătură se repetă, deci desenul se repetă după două fire de urzeală și două de bătătură. Partea legăturii, după care legarea (încrucișarea) firelor se repetă atît în urzeală, cît și în bătătură, se numește *raport*. Raportul se exprimă sub formă de fracție ordinară, numărătorul arătînd numărul firelor de urzeală, iar numitorul, numărul firelor de bătătură.

Exemplu. Legătura din figura 24 are un raport de două fire de urzeală și două de bătătură, deci acest raport se va exprima prin fracția $\frac{2}{2}$. Țesăturile se mai pot desena și în secțiune, și anume: în secțiune longitudinală, adică în direcția urzelii (de jos în sus) și în secțiune transversală, adică în direcția bătăturii (de la stînga spre dreapta). Aceasta se face pentru a se înțelege mai bine modul de încrucișare a celor două sisteme de fire.

În figura 24, *a* se poate vedea o secțiune longitudinală a țesăturii, iar în figura 24, *b* o secțiune transversală a aceleiași țesături.

B. PREPARAȚIA FIRELOR DE URZEALĂ

Operațiile din țesătoria manuală, cît și din cea mecanică se grupează astfel:

— preparația urzelii;

— preparația bătăturii;

— țesutul propriu-zis.

Urzeala comportă o serie de operații de cea mai mare importanță în țesătorie, și anume: bobinatul, urzitul, încleierea (dacă este necesară), năvăditul, trasul firelor de urzeală prin spată și așezarea pe război. Firele de bătătură necesită operații mai simple, și anume: dublarea și răsucirea firelor numai în unele cazuri și țevuitul sau canetatul.

1. Bobinatul

Bobinatul are ca scop depănarea firelor din sculuri, pe bobine, pe mosoare sau pe țevi, care să se poată așeza în ramele mașinilor de urzit.

O dată cu bobinarea, firele se curăță de impurități aderente: scame, noduri și părți lemnoase. Firele cu defecte și noduri mari provenite din filatură provoacă ruperea firelor în timpul urzitului.

Atît în preparație, cît și în țesătorie se fac mai multe noduri. Cele mai mult întrebuințate sînt arătate în figura 25.

În preparație și în țesătorie se întrebuințează mai multe aparate de înnodat, dintre care cel mai practic, ieftin, simplu și ușor de folosit este acul de înnodat al inginerului sovietic M. Başkirov, reprezentat în figura 26. El se compune din minerul *1*, un cîrlig *2*, în fața căruia oscilează limba *3*, ținută deschisă de acul *4*. În partea din interior cîrligul este ascuțit, pentru a tăia firele. Se confecționează cinci tipuri pentru diferite grosimi de fire de bumbac, mătase și lînă.

Acul de înnodat se ține în mîna dreaptă, iar în mîna stîngă se ține capătul celor două fire (fig. 27). Se rotește cîrligul, iar degetul cel mare de la mîna stîngă se mișcă în sens contrar rotirii acului, astfel se formează un laț. Trăgînd în jos acul, firele ajung

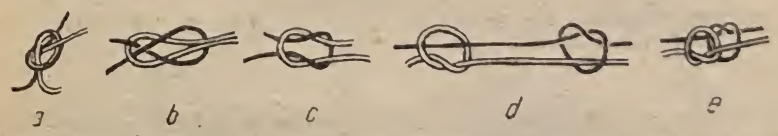


Fig. 25. Nodurile întrebuințate în țesătorie:
a — nodul croitorului; *b* — nodul simplu; *c* — nodul dublu al țesătorului; *d* și *e* — nodul de strîngere.

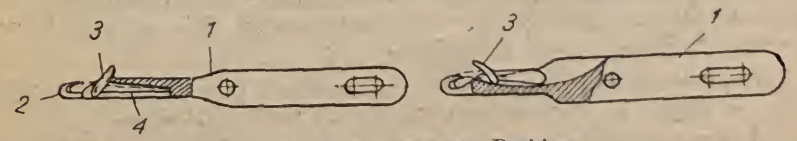


Fig. 26. Acul de înnodat Başkirov:
1 — minerul; *2* — cîrligul; *3* — limba; *4* — acul.

în scobitura cîrligului. Lațul rezultat se aruncă repede peste limbă și cîrlig. Se strînge lațul și astfel se formează nodul (fig. 28).

Trăgînd firele cu degetul arătător al mîinii stîngi, ele sînt tăiate de cuțitul din interiorul cîrligului. Acul de înnodat are

pe miner două găuri, prin care se introduce o sfoară pentru fixarea acului în palma mîinii drepte. Acul de înnodat poate fi montat pe o mașină specială, simplificîndu-se munca.

Fig. 27. Faza inițială a înnodării.

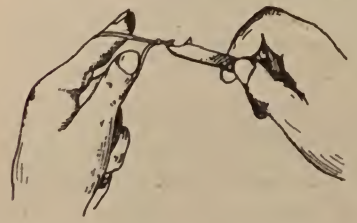


Fig. 28. Strîngerea laţului pentru formarea nodului.

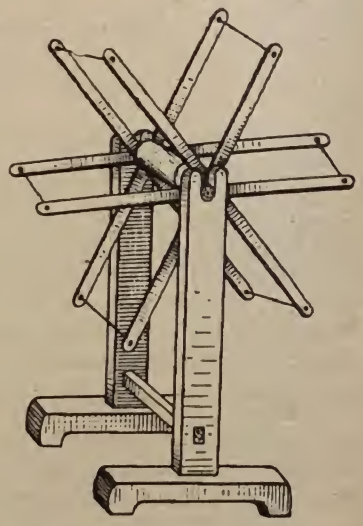


Fig. 29. Vîrtelnița.

Firele pentru ţesut în formă de sculuri se întind pe vîrtelniță, de pe care se deapănă pe mosoare. Vîrtelnițele sînt de mai multe feluri.

În ţesătoria manuală cele mai utilizate sînt vîrtelnițele cu braţele pliante, așa cum se vede în figura 29. Ele au șase braţe așezate în jurul axului de la butuc.

Capetele acestor braţe sînt legate două cîte două cu sfoară sau cu sîrmă, pe care se sprijină sculul pentru depănat.

Înainte de a fi așezat pe vîrtelniță, sculul se ia pe mîini și se bate bine, pentru a se destinde firele. Astfel pregătit, el se așază pe vîrtelniță cu braţele strînse. Se desfac braţele vîrtelniței în formă de stea și se așază cu capetele axului pe un suport, așa cum se vede în figura 29, pentru a se putea roti și a se lăsa să se deruleze firul din sculul așezat de ea.

Firele de urzeală în ţesătoria manuală se deapănă pe mosoare.

Mosoarele sînt confecţionate din lemn sau din carton presat și pot fi de două feluri: cu discuri atașate (fig. 30, *a*) sau cu discul format chiar din corpul mosorului (fig. 30, *b*).

Discurile au rolul de a opri firele depuse pe mosor să cadă lateral.

Pentru a se depăna firul pe mosor este necesar ca mosorul să se învîrtească. Această mișcare de rotaţie se dă mosorului cu ajutorul unui aparat numit rodan.

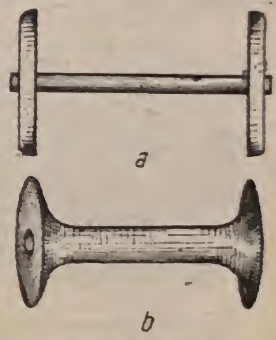


Fig. 30. Mosoare.

Rodanul (fig. 31) se compune dintr-un postament, care are două suporturi pe care se sprijină și se învîrtesc cele două roți canelate, așezate faţă în faţă și puse în legătură una cu alta printr-o sfoară.

Roata mare *1* este prevăzută la un capăt al axului cu o manivelă *2*, cu ajutorul căreia se învîrteşte roata. Prin învîrtirea roţii mari *1* se pune în mișcare, cu ajutorul sforii, roata mică *3*. Roata mică *3*

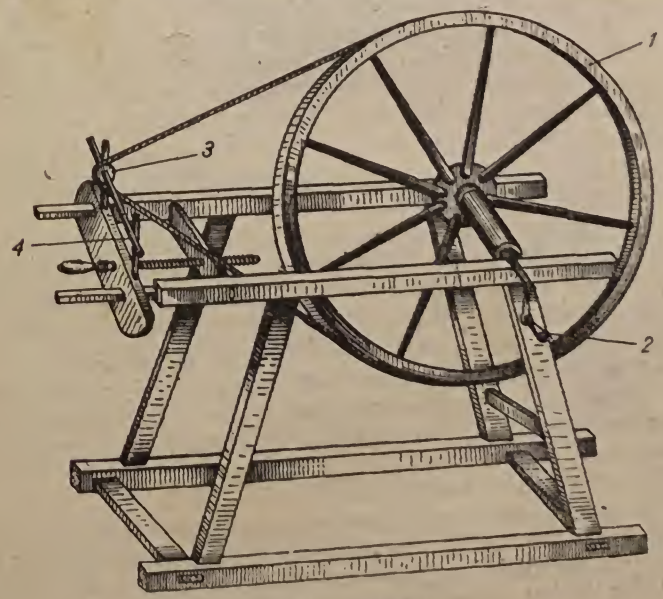


Fig. 31. Rodanul.

este așezată pe un ax *4*, pe care se fixează mosorul, căpătînd și el aceeași mișcare de rotație, pe care o are axul, pus în mișcare de roata mică *3*. Firul sculului întins pe vîrtelniță se prinde de mosorul fixat pe axul *4*, ținîndu-se în mîna stîngă, iar cu dreapta se învîrtește manivela *2*.

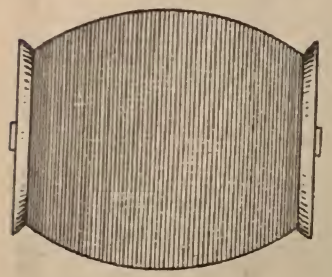


Fig. 32. Mosorul încărcat cu fire.

De la scul firul este condus de la un capăt la celălalt al mosorului, depunîndu-se uniform pe toată suprafața mosorului. Pentru a se depune mai mult material pe mosor, se depășește înălțimea discurilor de la capetele lui, dîndu-i-se mosorului o formă bombată (fig. 32).

Aceasta se obține micșorînd viteza de rotație a mosorului, cînd firul este la mijlocul mosorului, pentru a se putea depune mai mult material.

În țesătoria mecanică pregătirea firelor pentru țesut se face într-o secție numită secție de preparație, în care atît firele de urzeală, cît și cele de bătătură trec printr-o serie de operații, al căror scop este să îndepărteze de pe fir toate defectele și să-i dea calități care să ușureze țesutul. Firele de urzeală, în majoritatea cazurilor, sînt supuse următoarelor operații: bobinarea, urzirea, încleierea, năvădirea și tragerea în spată.

Bobinarea firelor de urzeală are ca scop obținerea unui fir cît mai lung și curățirea firului de impurități. În figura 33 se vede cum se face bobinarea.

Pe un fus este fixată țeava *1*, de pe care se desfășoară firul. El este tras prin dispozitivul de frînare *2*, iar de aici prin dispozitivul de curățire și control *3*. Firul detensionat și curățit trece prin cursorul *4*, care printr-o mișcare spre dreapta și spre stînga depune firul pe bobine, care, rotindu-se, înfășoară firul.

Pentru firele de pe sculuri se întrebuințează o vîrtelniță *6*, de pe care firul se desfășoară, apoi trece prin cursorul *4* și se depune pe bobina *5*. Vîrtelnița este frînată printr-o cureluș㠠de care atîrnă o greutate *7*. Firul se înfășoară pe bobină sub forma unei linii elicoidale, numită spiră.

Cînd spirele sînt așezate aproape unele de altele, se produce o înfășurare paralelă. Cînd spirele se depun la distanțe mai mari unele de altele, se produce înfășurarea în cruce. Bobinele din figura 34 au o înfășurare în cruce.

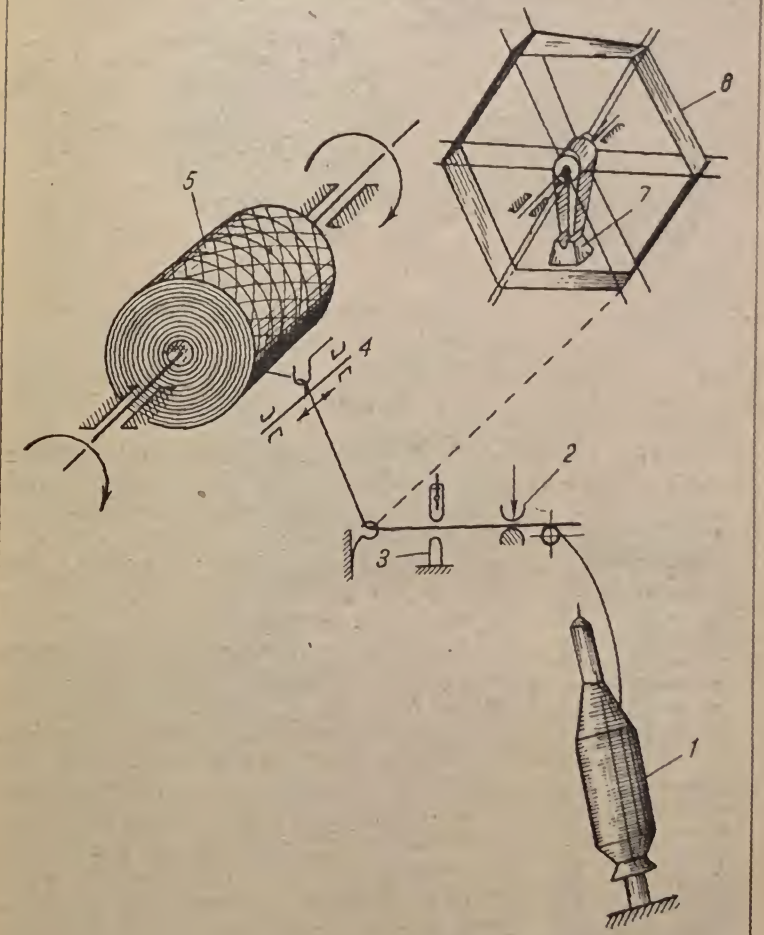


Fig. 33. Schema operației de bobinat.

Forma bobinelor poate fi cilindrică (fig. 34, *a*) sau tronconică (fig. 34, *b*). După bobinat, atît în țesătoria manuală, cît și în cea mecanică, urmează a doua operație și anume urzitul.

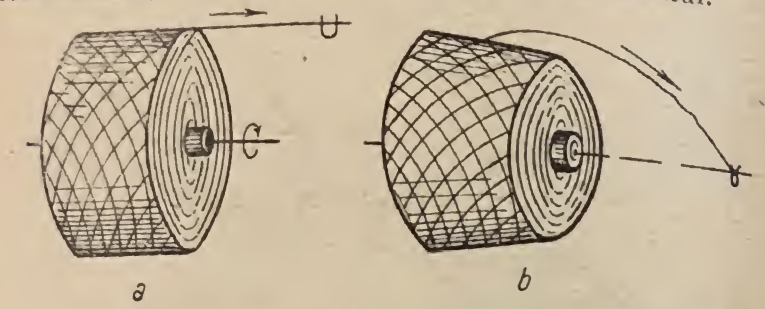


Fig. 34. Bobine
a — cilindrică; *b* — tronconică.

2. Urzitul

Urzitul este operația prin care firele de urzeală de pe mosoare sau de pe bobine se așază paralel pe o lățime și lungime date, formînd urzeala. În țesătoria manuală, pentru urzit, se folosește o ramă, pe care se așază mosoarele pregătite pentru urzit (fig. 35), un urzitor vertical (fig. 36) și o lopățică de urzit (fig. 37).

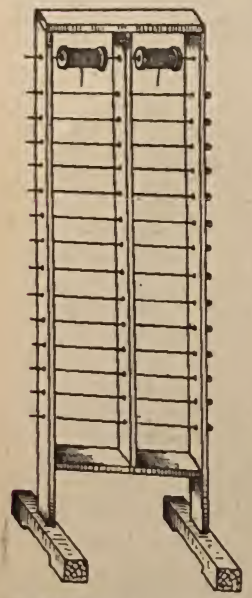


Fig. 35. Rama cu mosoare.

Rama pentru mosoare este dreptunghiulară, așezată pe două tălpi de lemn și despărțită la mijloc în două părți egale, printr-o stinghie. Această stinghie împreună cu celelalte două care formează rama sînt găurite la distanțe egale, introducîndu-se în ele vergelele pe care se așază mosoarele.

Urzitorul este confecționat din lemn și se compune din șase aripi așezate pe un ax în jurul căruia se poate plia și care îi dă și mișcare de rotație.

El mai are două stinghii: una cu trei cuie (fig. 36, *a*), pe care se așază rostul format din fir cu fir, servind la năvădit (trecerea firelor de urzeală prin ochiurile cocleților de la ițe), și una cu două cuie (fig. 36, *b*), pe care se așază rostul format

din jurubiță cu jurubiță, servind la învelitul urzelii pe sulul înfășurător de urzeală. Lopățica de urzit are pe lungimea ei două rînduri de găuri, prevăzute cu ochiuri de porțelan, pentru a nu roade firele de urzeală în timpul urzitului.

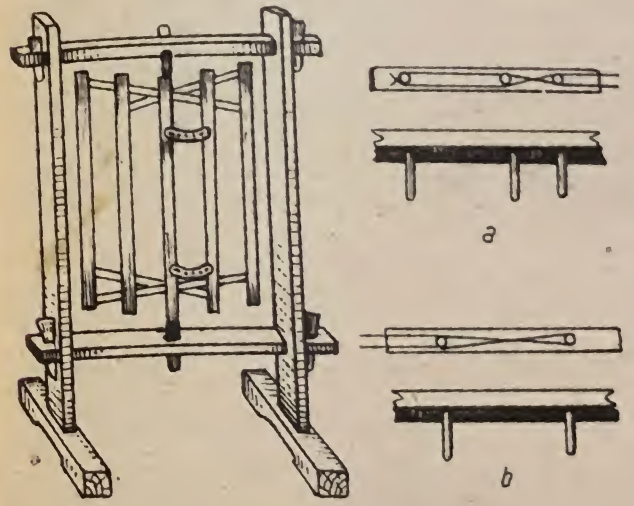


Fig. 36. Urzitorul.

Fig. 37. Lopățica de urzit

Operația urzitului nu se poate efectua pînă nu se cunosc toate datele necesare întocmirii fișei de urzit, și anume:

— dimensiunile urzelii (lungimea și lățimea);

— numărul firelor de urzeală pe centimetru (desimea urzelii pe centimetru);

— raportul de culoare, în cazul cînd urzeala este formată din fire de mai multe culori;

— circumferința urzitorului.

Cunoscînd aceste date se poate calcula numărul de spirale ce trebuie puse pe urzitor pentru a se da exact lungimea urzelii și numărul de jurubițe (benzi) care formează lățimea ei. Firele de urzeală de pe lățimea unei urzeli fiind de obicei prea numeroase, urzeala se împarte în benzi egale, numite jurubițe (în țesătoria manuală) și se urzesc pe rînd.

Numărul de spirale se calculează astfel: se împarte lungimea urzelii la circumferința urzitorului.

Exemplu. Lungimea urzelii este de 30 m, iar circumferința urzitorului de 3 m:

$$30 : 3 = 10 \text{ spirale.}$$

Așa cum s-a arătat mai sus, urzeala avînd un număr prea mare de fire, nu se pot urzi toate deodată și se împart în jurubițe (benzi), astfel:

Se înmulțește numărul firelor de urzeală pe centimetru cu lățimea urzelii, în centimetri, și se împarte la numărul dublu al mosoarelor stabilite pentru urzit.

Exemplu. Lățimea urzelii 80 cm. Numărul firelor de urzeală pe centimetru 25. Numărul mosoarelor stabilite pentru urzit 20:

$$\frac{\text{Lățimea urzelii} \times \text{nr. firelor pe cm}}{\text{nr. dublu al mosoarelor}} = \frac{80 \text{ cm} \times 25 \text{ f}}{40} = \frac{2\,000}{40} = 50 \text{ jurubițe}$$

Dacă urzeala este formată din fire de mai multe culori (în cazul unei țesături în dungi) se stabilește raportul de culoare, însemnîndu-se numărul firelor în ordinea culorilor. Apoi, în aceeași ordine, se așază și mosoarele în ramă, urzindu-se cu 1—2—3 rapoarte, în funcție de numărul firelor din raport.

Exemplu. 1 raport cuprinde:

10 fire roșii
3 fire albe
2 fire roșii
3 fire albe
2 fire negre

total 20 fire într-un raport.

Deci, raportul firelor colorate fiind de 20 de fire, se va urzi cu 20 de mosoare, iar calculul jurubițelor se va face aplicînd aceeași formulă de mai sus, cînd toate jurubițele de urzeală au aceeași culoare, adică:

$$\frac{\text{Lățimea urzelii} \times \text{nr. fire pe cm}}{\text{nr. dublu al mosoarelor}} = \frac{80 \text{ cm} \times 25 \text{ fire pe cm}}{40} = \frac{2\,000}{40} =$$

$$= 50 \text{ jurubițe.}$$

După stabilirea acestor date se trece la urzit.

Se așază mosoarele în ramă, astfel ca firul să se deruleze pe deasupra mosorului, așa cum se vede în figura 38. În cazul cînd avem raport de culoare, mosoarele se așază în ramă începîndu-se

de sus în jos, în ordinea culorilor din raport și în aceeași ordine se trec și firele de pe mosoare prin ochiurile de la lopățica de urzit. Apoi se strîng într-o jurubiță, făcîndu-i un nod la capăt.

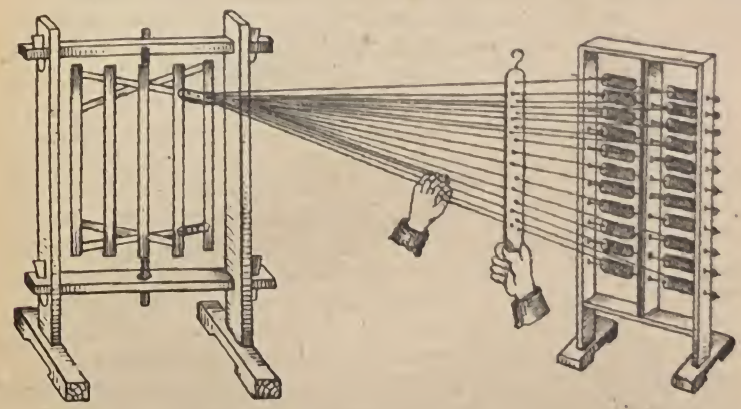


Fig. 38. Urzitul.

Se desfac aripile urzitorului și se fixează cele două stinghii (fig. 36, *a* și *b*), și anume: stinghia cu trei cuie se așază în partea de sus a urzitorului, iar cea cu două cuie în partea de jos. Dacă pe lîngă numărul spiralelor mai rămîne în plus 1—2 m, atunci se măsoară în partea de jos a urzitorului spre dreapta, începînd de la aripa din dreapta a urzitorului, în care este fixată stinghia cu trei cuie, fixîndu-se stinghia cu două cuie la locul indicat.

Se ia grupul de fire de la lopățica de urzit și se așază în cuiul întîi al stinghiei de sus, apoi pentru cuiul al doilea și al treilea se face rostul astfel: se ține lopățica în mîna dreaptă, iar cu stînga se face rostul firelor, luîndu-se firul din față, de jos, cu degetul arătător, iar pe cel din spate cu degetul cel mare, repetînd astfel această operație pînă se termină toate firele. Rostul astfel format se așază în cuiul al doilea și al treilea, iar cuiului întîi i se dă rostul cuiului al doilea. După așezarea rostului se strîng firele cu mîna stîngă și cu pumnul se împing aripile urzitorului spre stînga, dîndu-i acestuia mișcarea de rotație. În acest timp se așază spiralele după cum s-a stabilit la început, ajungîndu-se cu ele pînă la stinghia cu două cuie. Aici se trece grupul de fire peste cuiul al doilea, apoi pe sub cuiul întîi, și se întoarce peste el și pe sub cuiul al doilea. Schimbînd lopățica în mîna stîngă, iar fîșia de fire în mîna dreaptă, se împing cu pumnul

aripile urzitorului spre dreapta, depunînd fîșia de fire pe același drum pe care s-a coborît pînă se ajunge din nou sus la stinghia cu trei cuie. Aici rostul se face astfel: se ia primul fir de jos, din spate, cu degetul arătător, se dă după cel mare, iar cu degetul cel mare se ia firul din spate și se dă după arătător și tot așa se repetă pînă se încrucișează toate firele. Rostul format între cele două degete se așază în cuiul al doilea și al treilea, iar cuiului întîi i se dă rostul cuiului al doilea.

Apoi se introduc din spate în față, prin rostul cuiului întîi, degetele mijlocii de la mîna dreaptă și, strîngînd pumnul, se întoarce fîșia de fire punîndu-se rostul în cuiul al doilea, schimbînd lopățica în mîna dreaptă. Pentru cuiul al treilea, se introduce mîna stîngă de jos în sus prin rostul format de cele două rînduri de ochiuri de la lopățica de urzit, iar pătura de fire dinspre cel care urzește se pune deasupra cuiului. Astfel se urzește pînă se completează numărul stabilit de jurubițe. Urzitul trebuie făcut cu mare atenție, pentru a nu se greși rostul sau a se sări de la o spirală la alta, rămînînd la sfîrșit jurubițe mai scurte.

La capătul ultimei jurubițe, cînd s-a ajuns cu fîșia de fire la cuiul întîi al stinghiei cu trei cuie, se taie și se înnoadă.

În rost se introduce o sfoară, legîndu-se bine la capete, apoi se învălătucește în jurul jurubițelor. Urzeala se poate lua jos de pe urzitor în două feluri, și anume: în formă de lanț (fig. 39) sau în formă de ghem (fig. 40).

Cînd urzeala se ia jos de pe urzitor în formă de lanț, se începe de la rostul format din fir cu fir, adică de la stinghia cu trei cuie, pentru a rămîne la urmă rostul format din jurubiță cu jurubiță, necesar învelirii urzelii pe sul. Cînd se ia în formă de ghem, se începe de

Fig. 39. Lanțul de urzeală.

Fig. 40. Ghemul de urzeală.

la capătul format din jurubiță cu jurubiță, ținîndu-se în mînă în tot timpul cît se înfășoară urzeala în jurul pumnului. La sfîrșit se prinde capătul urzelii format din fir cu fir de ghem și se scoate pumnul din el cu capătul urzelii format din jurubiță cu jurubiță.

În țesătoriile mecanice, în funcție de felul firului și de tehnologia producției, se folosesc trei procedee de urzit: urzitul în lățime, urzitul în benzi și urzitul secțional.

a. **Urzitul în lățime**. În figura 41 se vede schema operației de urzire în lățime.

În rama sau rastelul *1*, pe fuse, sînt așezate bobinele, de pe care se desfășoară firele. Numărul bobinelor pe rastel este între 300 și 600. Firele trec printr-un pieptene extensibil *2*, cu care se poate regla lățimea urzelii, care este în funcție de lățimea sulului, adică de la 140 la 165 cm. Sulul *3* învîrtindu-se, urzeala se înfășoară pe el.

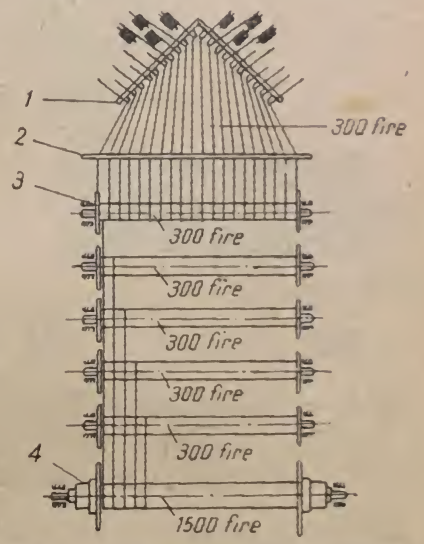


Fig. 41. Schema operației de urzire în lățime.

Acesta este sulul preliminar. Se fac 2—16 suluri preliminare. În figura 41 sînt cinci suluri preliminare cu cîte 300 de fire de urzeală. Urzelile de pe cele cinci suluri preliminare sînt înfășurate împreună pe sulul final *4*.

Urzitul în lățime se folosește pentru fire crude sau vopsite de bumbac, in, lînă pieptănată sau celofibră. Cu acest sistem de urzit se obține un randament mare, de aceea se întrebuințează pentru urzeli care vor fi încleiate; pentru urzeli lungi și partide mari; pentru urzeli necolorate sau cu raporturi mici de culori.

b. **Urzitul în benzi** se întrebuințează pentru fire din lînă cardată, fire de mătase și urzeli cu rapoarte mari de culori.

În figura 42 se redă schema operației de urzire în benzi. În rama *1* pe fuse sînt așezate bobinele, de pe care se desfășoară firele, ce trec prin pieptenele extensibil *2*, formînd o bandă de 200—600 fire. Tamburul *3*, prevăzut la un capăt cu un con se rotește, înfășurînd banda de fire.

În timpul înfășurării pe tambur, banda primește prin pieptenele extensibil o deplasare uniformă în direcția conului. După ce s-au depus pe tambur numărul de benzi necesare pentru întreaga urzeală, urzeala este înfășurată pe sulul final.

c. **Urzitul secțional** este rar întrebuințat, fiind mai puțin productiv. Se întrebuințează pentru urzeli colorate. Suma firelor de urzeală se împarte în părți egale, numite secțiuni. Fiecare secțiune este înfășurată pe un sul de urzeală scurt, de pe care urzeala este trecută concomitent cu firele din toate secțiunile pe sulul de urzeală final.

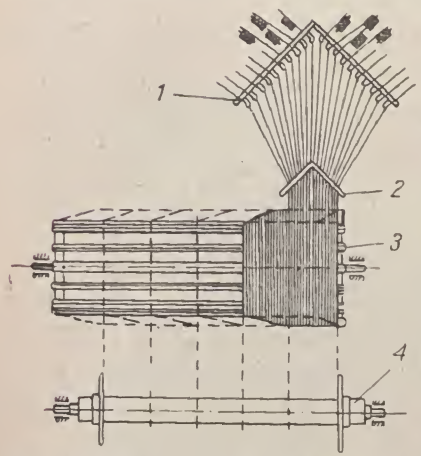


Fig. 42. Schema operației de urzire în benzi.

3. Încleierea și învelirea urzelii pe sulul de urzeală

Firele de urzeală în timpul lucrului sînt supuse la întindere și frecări, care slăbesc rezistența lor. Acest neajuns se poate înlătura dacă se impregnează firele de urzeală cu anumite substanțe chimice, numite apreturi, potrivit naturii firelor: vegetale sau animale. De obicei, se încleiază firele simple de bumbac pentru a nu se scămoșa și rupe în timpul lucrului.

Atît în țesătoria manuală, cît și în cea mecanică, urzeala se încleiază înainte de a fi învelită pe sulul de urzeală. Substanțele utilizate pentru încleiere au ca scop să netezească firele, lipind fibrele între ele. În apret se mai pot adăuga și alte substanțe, care să umfle firul, pentru a da țesăturii o aparență mai groasă și mai rezistentă, pentru a-i mări gradul de albire, a o face să nu putrezească, imunizînd-o față de unele bacterii, sau s-o facă să fie mai grea, ori să-i înlăture moliciunea.

Pentru firele simple, ca cele de bumbac sau de in, substanța cea mai întrebuințată pentru încleiat este amidonul extras din cartofi (fecula), iar pentru fire mai aspre, ca iuta, lîna etc., se întrebuințează clei animal. În țesătoria manuală încleiatul este folosit mai puțin și în mod rudimentar. Se face apretul într-un vas în care se înmoaie urzeala, apoi se întinde și se usucă.

În țesătoriile mecanice încleierea se compune din două operații:

— chimică (prepararea soluției);
— mecanică (încleierea, uscarea și înfășurarea urzelii pe suluri)

Pentru ca urzelile să fie bine încleiate, apretul trebuie să satisfacă următoarele condiții:

— să fie cleios și viscos, să acopere suprafața firelor și să pătrundă parțial în interiorul lor;
— să nu reducă elasticitatea firelor, să nu se desprindă de pe fire în formă de praf;
— să fie higroscopic;
— să nu distrugă firele și să nu schimbe culoarea lor;
— să nu atace organele de mașini cu care vine în contact;
— să fie antiseptic, să nu fermenteze;
— să se poată îndepărta ușor prin spălarea ulterioară a țesăturii;
— să fie ieftin.

Compoziția apretului este în funcție de mai mulți factori. La prepararea apreturilor se utilizează următoarele materiale:

— M a t e r i a l e l e d e î n c l e i e r e (lianți), ca: amidonul din cartofi și din orez, făina de porumb, grîul, orzul, secara, cleiul animal, de oase, gelatina, cazeina, diferite feluri de smoală, rășină.

Amidonul se dizolvă la temperatura de 60—80°C, mărindu-și volumul pînă la 125 de ori. Cleiul se folosește ca adaos la amidon.

— M a t e r i a l e l e s c i n d a n t e se întrebuințează pentru a face amidonul solubil concomitent cu încleierea. Se întrebuințează acidul sulfuric, cloramina, acidul acetic și hidroxidul de sodiu (sodă caustică).

Scindarea depinde de concentrarea scindantului, de temperatură și de durata acțiunii.

— S u b s t a n ț e l e n e u t r a l i z a n t e (neutralizatori) au ca scop să oprească scindarea mai departe a granulelor de amidon, după ce s-a obținut gradul optim de scindare.

Dacă pentru scindare s-au întrebuințat acizi, neutralizarea se face cu substanțe alcaline, iar dacă s-a făcut cu aceste substanțe se neutralizează cu acizi.

— E m o l i e n ț i i au ca scop să mărească elasticitatea firelor prin aceea că au redus asprimea pojghiței de amidon. La emolienți se întrebuințează uleiuri vegetale și animale, ca ulei de semințe de bumbac, de nucă de cocos, de ricin, acid oleic, seu, ceară, parafină, glicerină, săpun etc.

— S u b s t a n ț e l e h i g r o s c o p i c e absorb umezeala din aer și o mențin în urzeala încleiată, care devine mai elastică, iar apretul nu se scutură. Pentru acest scop se întrebuințează sarea de bucătărie, clorura de calciu și glicerina.

— Substanțele antiseptice, pentru a împiedica dezvoltarea microorganismelor (ciuperci, mucegai). Acestea sînt: acidul salicilic, fenolul, sulfatul de cupru, acidul boric, formalina.

— *Muianții* se întrebuințează pentru a mări afinitatea dintre apret și fire, care conțin, de obicei, în mică măsură grăsimi. La muianți se întrebuințează uleiul roșu turcesc, care este în același timp și un bun emolient. Fiind scump, se înlocuiește cu unele substanțe obținute din deșeuri de țiței.

— Apa moale și mai ales apa condensată este foarte bună pentru prepararea apretului. Dacă apa este dură și conține săruri de calciu și magneziu, emolienții trec în stare insolubilă și împiedică pătrunderea apretului în interiorul firelor. În acest caz, la spălat emolienții se îndepărtează cu greu și cauzează defecte de vopsit.

Un grad de duritate arată conținutul de 0,01 g oxid de calciu (var) într-un litru de apă.

Apa cu 10° duritate în industria textilă este considerată ca moale, însă cea pentru prepararea apretului de încleiat nu trebuie să depășească duritatea de 5°.

În țesătoriile mecanice încleierea se face cu mașinile de încleiat. Există mai multe tipuri, dintre care cea mai utilizată este mașina de încleiat cu dispozitive de uscare cu camere de aer cald, a cărei schemă de funcționare este arătată în figura 43.

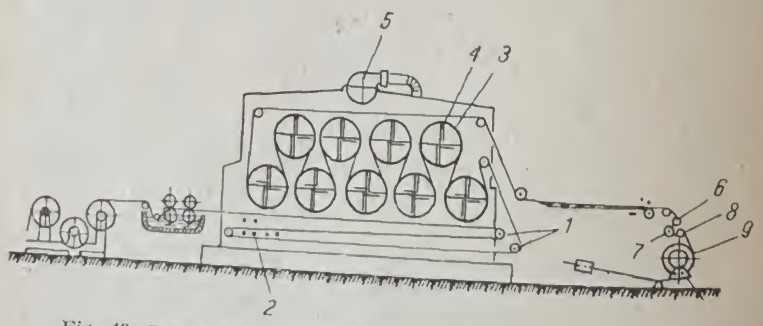


Fig. 43. Schema de funcționare a mașinii de încleiat cu aer cald.

Sulurile preliminare cu firele componente ale unei urzeli se montează pe capră specială, care se vede în stînga figurii. Firele de urzeală de pe primul sul sînt conduse sub sulul al doilea, de pe care împreună cu firele sulului al doilea trec peste sulul al

treilea etc. În urma reunirii consecutive a firelor de pe suluri separate, se formează urzeala, care înaintează spre baia de apret, unde trece peste un cilindru conducător, apoi, trecînd pe sub un cilindru de afundare, este scufundat în flota de apret. Excesul de apret este stors de două perechi de cilindri de stoarcere, apoi urzeala intră în camera de uscare, unde se trece peste cilindrii conducători 1, care o conduc printre elementele de calorifer *2*. Pe urmă urzeala trece peste mai multe haspele *3*, ale căror palete *4* se rotesc în sens contrar mișcării urzelii, pentru a mări gradul de uscare.

Ventilatorul *5* elimină aerul încărcat cu vapori. Urzeala astfel uscată trece printr-un pieptene extensibil, ca firele să fie dezlipite, apoi, după ce este condusă de trei valțuri conducătoare *6*, *7* și *8*, este înfășurată pe sulul de urzeală *9*.

Mașinile de încleiat, după felul aparatului de uscare, se pot împărți în următoarele tipuri:

— mașini cu camere de uscat, care se folosesc pentru fire de lînă și bumbac (fig. 43);

— mașini cu tambure se folosesc rar, fiindcă firele în contact cu tamburele se aplatizează;

— mașini cu uscare combinată;

— mașini cu uscare specială prin încălzire electrică sau cu raze infraroșii.

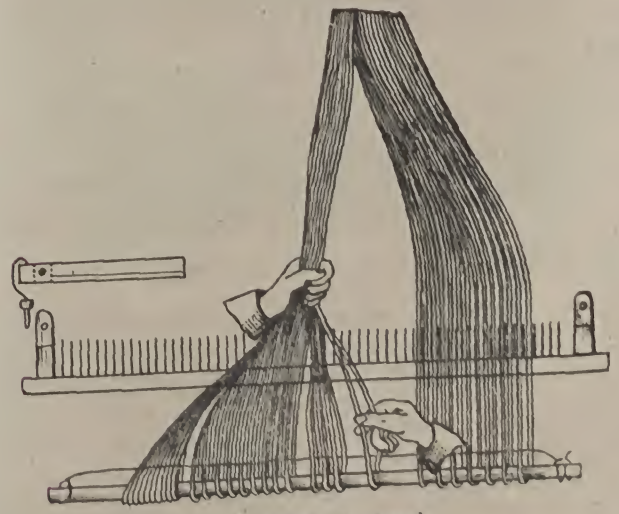


Fig. 44. Biciul și urzeala.

Învelirea urzelii pe sulul de urzeală la războaiele manuale se face astfel:

Se ia capătul urzelii cu rostul format din jurubiță în jurubiță, introducîndu-se în primul rost o vergea, care are la un capăt legată o sfoară numită bici. Sfoara biciului se introduce în rostul al doilea și se leagă bine de al doilea capăt al biciului. Apoi se scoate sfoara, care leagă rosturile urzelii și se distribuie jurubițele pe toată lungimea biciului, așezîndu-le în același timp și în spata de învelit (fig. 44).

Dacă sulul are discuri la capete, jurubițele se așază în spată pe aceeași lățime cît lățimea urzelii, iar dacă sulul nu are discuri, se așază pe o lățime mai mare cu 5—6 cm, necesară la formarea marginilor conice la urzeală, evitîndu-se astfel căderea jurubițelor în părți în timpul lucrului și a slăbirii urzelii la margini.

După distribuirea jurubițelor în spata de învelit se leagă bine capacul, pentru ca jurubițele să nu iasă în timpul învelitului.

Biciul se introduce în șanțul sulului de urzeală, fixîndu-l bine cu ajutorul cîtorva sfori (fig. 45), apoi se trece urzeala peste și pe sub sulul-pieptar, peste și pe sub sulul-genunchier și

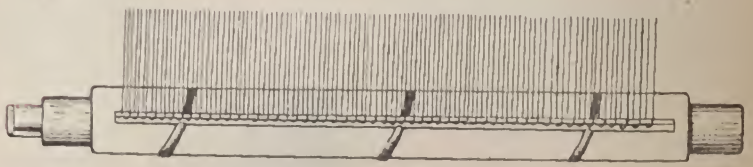


Fig. 45. Fixarea urzelii în sul și învelitul.

peste și pe sub sulul-înfășurător de pînză, ținîndu-se urzeala cu mîna în spatele războiului, pentru frînarea ei în timpul învelitului (fig. 46).

Cu ajutorul manivelei *1* se dă mișcarea de rotație a sulului de urzeală, înfășurînd pe el urzeala.

Spata, în timpul învelitului, se ține paralel cu sulul de urzeală, dacă sulul are discuri la capete, iar dacă nu are se fac marginile conice, spata se ține la început paralel cu sulul de urzeală, apoi din ce în ce mai oblic, pentru formarea marginilor conice, astfel ca la sfîrșitul învelitului, urzeala să rămînă cu lățimea ei inițială (fig. 47).

În țesătoria mecanică învelitul urzelii pe sul se face chiar pe mașina de încleiat, cum s-a arătat mai sus.

După terminarea acestei operații, se introduc fusceii în rostul format din fir cu fir, se dă rostul înapoi, se taie jurubițele la capete și se înnoadă.

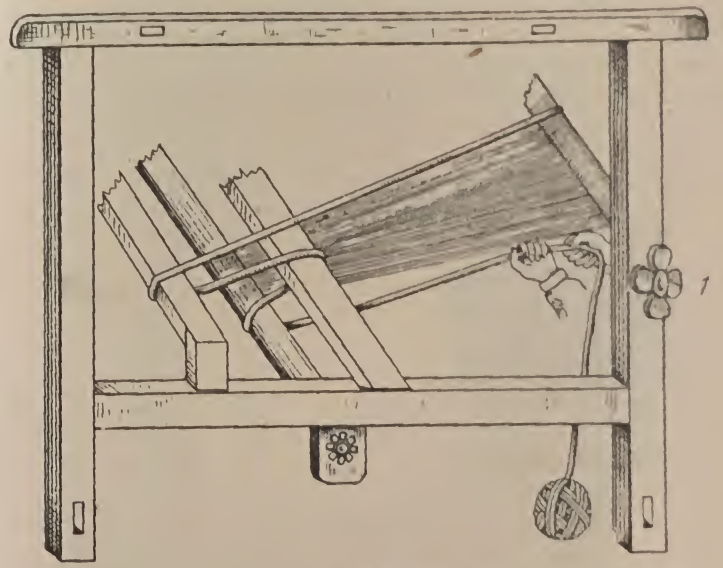


Fig. 46. Învelitul.

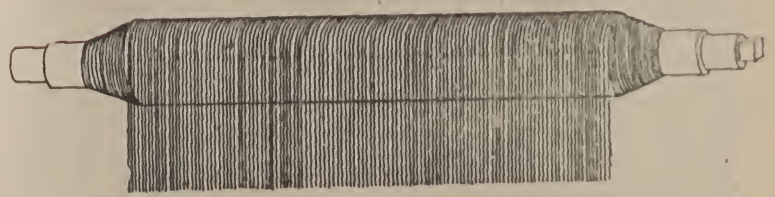


Fig. 47. Formarea marginilor conice ale urzelii.

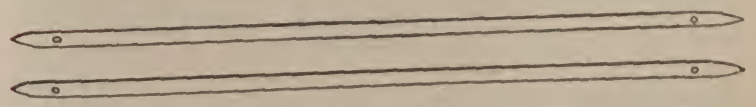


Fig. 48. Fusceii.

Fusceii (fig. 48) sînt făcuți din lemn bine lustruit și ascuțiți la capete. Cei mai buni fuscei sînt cei îmbrăcați în metal.

4. Năvădirea

Trecerea firelor de urzeală prin ochiurile cocleților de la ițe, cu ajutorul cărora se formează rosturile prin care trece firul de bătătură pentru a forma țesătura, se numește năvădire (fig. 49).

Iţa este formată dintr-o ramă făcută din două stinghii de lemn cu două colțare de oțel. Colțarele sînt prevăzute cu găuri

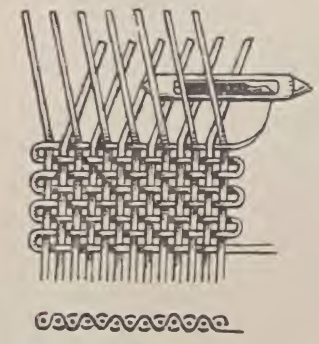


Fig. 49. Năvădirea și formarea țesăturii.

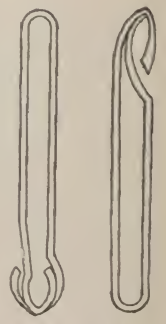


Fig. 51. Călăreți.

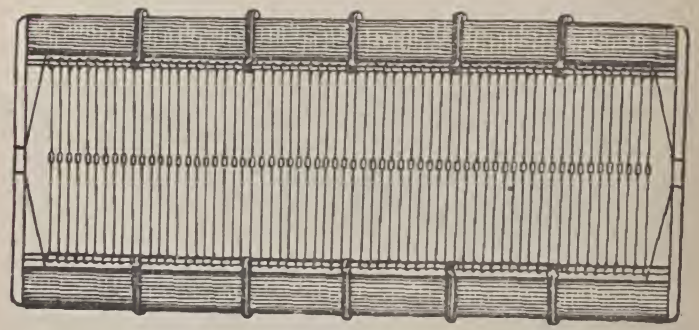


Fig. 50. Iţa.

pentru sprijinirea capetelor vergelelor pe care se înșiră cocleții (fig. 50). Aceste vergele sînt consolidate de corpul iței cu ajutorul călăreților (fig. 51). Cocleții se fac din sîrmă sau din sfoară ceruită cu ochiuri de metal (fig. 52). Mărimea ochiului variază în raport cu finețea firelor de urzeală.

Ansamblul de ițe pentru o țesătură cuprinde atîtea ițe cîte mișcări deosebite face urzeala pentru formarea rostului, sau cîte fire de urzeală sînt în raportul de urzeală cu evoluții diferite. În țesătoria manuală năvădirea se face direct în război, suspendîndu-se ițele de bara cu suluri mobile.

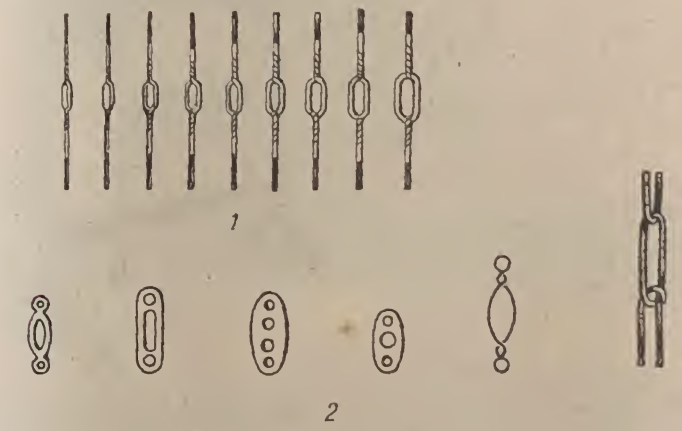


Fig. 52. Cocleții:
1 — cocleți de sîrmă; 2 — ochiul unui coclet de sfoară.

Firele de urzeală se iau la rînd cum vin de la rostul format din fir cu fir și se trag prin ochiurile cocleților cu ajutorul unui cîrlig (fig. 53). Această operație se începe cu primul fir de urzeală de la stînga spre dreapta, prima iță fiind cea mai aproape de sulurile de urzeală.

Fig. 53. Cîrlig.

Năvădirea se face după desenul năvădirii, desenat pe hîrtia milimetrică, considerîndu-se un pătrățel plin un fir năvădit.

Ițele se mai pot reprezenta în desen și prin linii orizontale paralele, notîndu-se pe iţa respectivă cu cruciuliţe firele năvădite (fig. 54).

În țesătoria mecanică, pentru năvădit se folosesc suporturi speciale (fig. 55), pe care se așază sulul de urzeală și ansamblul de ițe. Un lucrător stă în spatele ițelor și dă firele, iar altul stă în fața lor și le trage cu croșeta, procedeul de năvădire fiind la fel cu cel descris mai sus.

În unele cazuri nu se face năvădirea, ci firele de la urzeală sînt înnodate sau lipite de capetele firelor de la urzeala veche. Aceasta se face cînd urmează pe război o urzeală pentru același

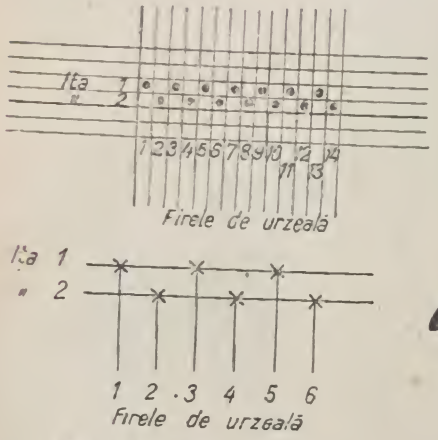


Fig. 54. Desenul năvădirii.

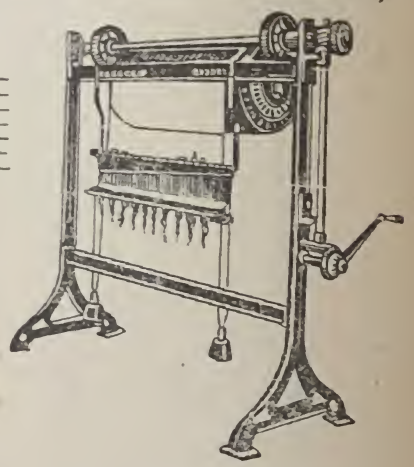


Fig. 55. Rastel pentrul năvădire.

articol. Lipirea se face în special în țesătoriile de mătase și lînă cu fire fine. Pentru lipire (răsucirea împreună a celor două capete de fibre), muncitoarea își umezește degetele cu ulei.

Înnodarea se poate face și manual, dar mai ales cu aparate speciale.

5. Tragerea firelor de urzeală prin spată și punerea în legătură a urzelii cu sulul de țesătură

Firele de urzeală, după ce s-au năvădit, se trag prin spată, adică prin căsuțele formate de dinții ei, pentru a fi distanțate egal pe toată lățimea urzelii și pentru a se putea bate firele de bătătură, apropiindu-le între ele. Spata este formată din lame metalice, prinse la capete în cîte două liniale, fixate strîns cu ajutorul unei sfori ceruite (fig. 56, *a*) sau cositorite în lame de metal (fig. 56, *b*). Desimea dinților spatei se exprimă prin numărul lor pe 10 cm. De exemplu, spata nr. 40 are 40 de dinți pe 10 cm.

Trasul firelor prin spată, în țesătoria manuală, se face tot pe război, iar în cea mecanică se face imediat după năvădire, lăsînd sulul de urzeală și corpul de ițe pe suportul special. Firele de

urzeală se iau de la dreapta spre stînga, începînd cu primul fir năvădit, se trec prin spată cu ajutorul cuțitașului de tras firele de urzeală prin spată (fig. 57).

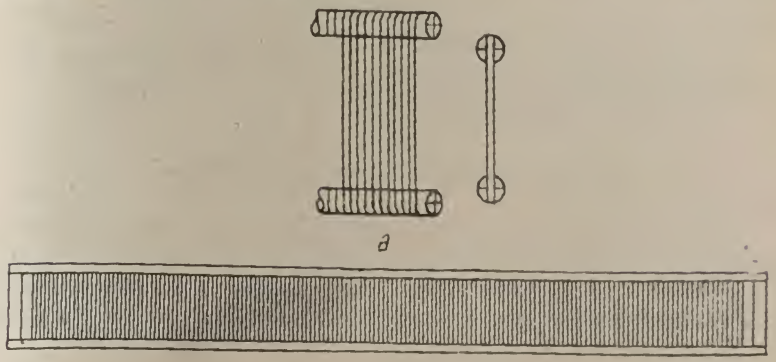


Fig. 56. Spate.

Într-o căsuță se introduc atîtea fire cîte rezultă din împărțirea numărului total de fire de urzeală la numărul de dinți ai spatei, pe lățimea necesară pentru țesătură.

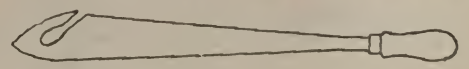


Fig. 57. Cuțitașul de tras firele prin spată.

După terminarea trasului prin spată a tuturor firelor de urzeală, se așază spata în vătală (fig. 58), trecînd la operația următoare, a punerii în legătură a urzelii cu sulul de țesături, adică montarea sulului de urzeală pe război.

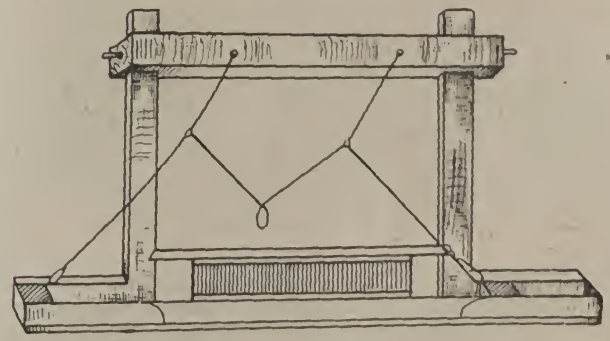


Fig. 58. Vătala.

La războaiele manuale se leagă trei, patru sfori de o vergea de oțel, care se introduce în scobitura sulului de țesătură. Se înfășoară sforile pe el de două-trei ori, apoi se trec peste sulul-genunchier și pieptar, iar capetele sforilor se leagă de o altă vergea de oțel, de care se leagă jurubițele.

La războaiele mecanice sforile sînt înlocuite cu o bucată de pînză, avînd un alt sistem de înfășurare a țesăturii pe sul.

C. PREPARAȚIA FIRELOR DE BĂTĂTURĂ

Firele de bătătură cer operații pregătitoare mai reduse, și anume: dublarea sau răsucirea, dacă este nevoie și țevuirea.

Țevile se fac din lemn sau din carton presat și au formă conică sau cilindrică (fig. 59). În țesătoria manuală, firul de bătătură

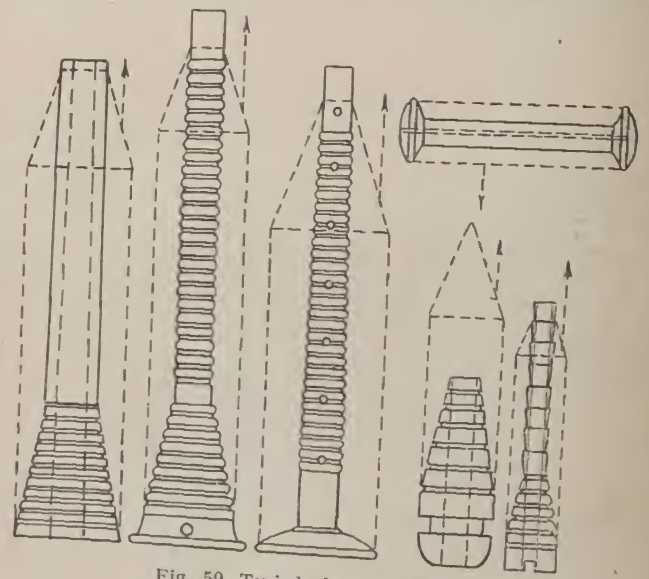


Fig. 59. Țevi de lemn și carton.

se depune pe țevi cu ajutorul rodanului, al cărui fus de la roata mică (v. fig. 31) este ascuțit la un capăt, pentru introducerea țevii.

Depunerea firului se face treptat, începînd de la baza conului spre vîrf și înaintînd mereu cîte un centimetru, apoi se înapoiază firul pentru a se da grosimea țevii (diametrul constant). Firul se conduce cu mîna stîngă, dîndu-i o mișcare de du-te-vino, pentru formarea diametrului constant al țevii și conicității ei (fig. 60).

În țesătoriile mecanice firele pentru bătătură vin la țesut în diferite forme, ca: țevi, suluri, mosoare și bobine.

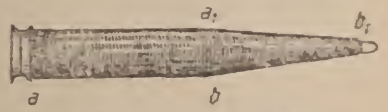


Fig. 60. Țeavă plină:
a, b — diametru constant; a_1, b_1 — conicitate.

Cîteodată țevile sînt folosite în țesătorie așa cum au venit din filatură, deci aproape toate firele destinate bătăturii sînt reînfășurate pentru a obține forma și dimensiunea necesare.

Procesul de preparare a firelor de bătătură este cu mult mai simplu decît cel al firelor de urzeală și se compune din două operații:

— canetarea sau țevuirea;

— umidificarea sau emulsionarea lor.

1. Canetarea sau țevuirea

Țevile de bătătură se încarcă cu fire pe mașini de canetat simple sau automate.

Scopul este ca să se îmbunătățească însușirile tehnologice ale firului, prin aceea că firele se curăță de impurități, îndepărtîndu-se și unele defecte din filatură.

Bătătura este canetată pe tuburi de carton sau de lemn, iar firele groase (de in, lînă dărăcită) se fac cîteodată fără suport, formînd așa-numitele „țevi oarbe".

2. Umidificarea firelor de bătătură

Dacă firele sînt prea uscate, se rup mai des, iar țevile se deșiră și se formează cîrcei. Dacă sînt prea umede, se înrăutățesc caracteristicile fizico-mecanice ale firelor, iar în țesătura crudă se formează dungi galbene și mucegai.

De la filatură firele de bumbac vin cu o umiditate de 5—6%, urmînd a fi umidificate artificial, pînă obțin umezeala optimă de 8—9%.

Se cunosc trei metode de umidificare a firelor de bătătură:

— prin depozitarea în camere speciale sau în pivnițe cu umezeală mare și constantă, prin pulverizarea apei prin injectoare sau prin curgerea prin canale sub podea;

— aburirea suplimentară a firelor cu aparate speciale, în camere cu o temperatură de 40—50°C;

— umidificarea firelor prin folosirea unor emulsii, cu care firele sînt tratate în aparate speciale cu apă rece, în care au fost dizolvați emulsionanți.

ÎNTREBĂRI RECAPITULATIVE

1. Cum se formează o țesătură?
2. Care sînt operațiile de preparare a firelor de urzeală în țesătoria manuală și în cea mecanică?
3. Cum se face bobinatul?
4. Ce este urzitul?
5. Care sînt datele necesare întocmirii fișei de urzit?
6. Cum se calculează numărul de spirale?
7. Cum se calculează numărul de jurubițe?
8. Cum se pregătește urzitorul pentru urzit?
9. Cum se face rostul format din fir cu fir?
10. Cum se face rostul format din jurubiță cu jurubiță?
11. Cum se ia urzeala de pe urzitor?
12. Cînd se face încleierea, ce materiale se întrebuințează pentru încleiat, ce rol are fiecare dintre ele și ce condiții trebuie să îndeplinească apretul de încleiat?
13. Cum se face năvădirea?
14. Cum se trag firele de urzeală prin spată?
15. Cum se pune în legătură urzeala cu sulul de țesătură?

CAPITOLUL III

ȚESUTUL

A. RĂZBOIUL MANUAL DE ȚESUT

Războiul manual pentru țesut (v. fig. 22) se compune din doi pereți laterali încheiați între ei prin patru stinghii *1*, *2*, *3* și *4*, care consolidează pereții laterali, și trei traverse *5*, *6* și *7* așezate astfel: traversa *5*, numită traversa de spate, în spatele războiului; peste ea trec firele de urzeală, traversa *6*, numită traversa de piept, în fața războiului, în dreptul pieptului țesătorului și traversa *7*, numită sul-genunchier, în dreptul genunchiului.

Războiul mai are și două suluri *8* și *9*, primul servind la înfășurarea urzelii, numit sul de urzeală, iar al doilea la înfășurarea țesăturii, numit sul de țesătură.

Pereții laterali, la partea de sus, au fixat pe ei cîte un dreptunghi de lemn crestat *10* și *11*, în ale căror crestături oscilează cele două cuțite ale capacului vătalei, dînd acesteia posibilitatea de a se apropia și depărta de țesătură, pentru apropierea firului de bătătură în corpul țesăturii.

În stinghia *3* mai este fixat și scaunul războiului *12* pe care stă țesătorul în timpul lucrului.

Cu acest tip de război se țes diferite țesături întrebuințate pentru îmbrăcăminte, stofe de mobilă și covoare. În special în Banat scoarțele se țes pe astfel de război. Astăzi, în țesătoria manuală se folosește mai mult războiul vertical, fiind mai practic, ocupînd loc mai puțin.

1. Mișcarea de înaintare a urzelii

La războaiele manuale urzeala înaintează spre sulul de țesătură astfel:

Se ridică clichetul *13* de la roata dințată a sulului de urzeală, se derulează o porțiune de urzeală, se pune clichetul la loc frînînd

sulul și se înfășoară țesătura pe sulul de țesătură pînă ce urzeala ajunge aproape de traversa de piept. Sulul de țesătură se frînează prin roata dințată de la capătul lui, în care se introduce clichetul *14* fixat în pereții războiului.

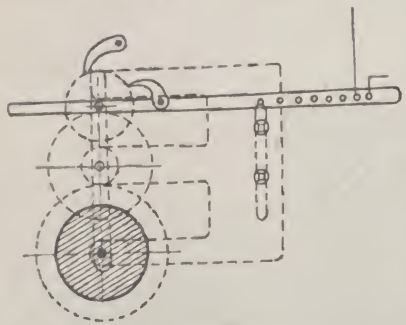


Fig. 61. Frînă automată.

În afară de acest fel de frînă, mai există și frîna automată (fig. 61), cu care desfășurarea urzelii și înfășurarea țesăturii pe sul se fac în mod automat, cu ajutorul unui regulator de metal, care se aplică în capătul sulului de țesătură și pe măsură ce întinde și trage urzeala înfășoară și țesătura pe sul.

Întinderea urzelii se face cu ajutorul unor pîrghii *1* de lemn sau de oțel (fig. 62), susținute unele de cîte un cui fixat în peretele războiului *2*, iar altele de frînghii sau de lanțuri înfășurate pe sulul războiului (fig. 63), care țin contraechilibrul și pe care se pun greutățile *3*.

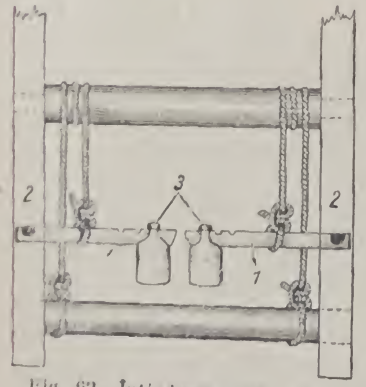


Fig. 62. Întinderea urzelii cu ajutorul pîrghiilor.

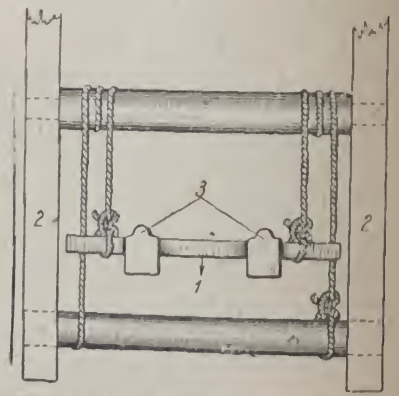


Fig. 63. Întinderea urzelii cu ajutorul barei cu greutăți.

Această frînă este mai bună, prezentînd următoarele avantaje: înlăturâ timpii morți de derulare a urzelii și înfășurarea țesăturii, urzeala derulîndu-se treptat, pe măsură ce se înfășoară

țesătura, între țesătură și vătală se păstrează aceeași distanță în permanență. Bătăile vătalei nu mai produc rărituri în țesătură sau apropierea prea mult a firelor de bătătură între ele, ceea ce produce dungi în țesătură, dîndu-i un aspect urît, care-i scade din valoare.

2. Formarea rostului

Spațiul ce se formează între două serii de fire, prin ridicarea și coborîrea iților, se numește *rost*.

Dacă toate firele de urzeală, ridicate sau coborîte, sînt la același nivel, chiar dacă sînt ridicate sau coborîte de mai multe ițe, se zice să s-a format un *rost curat*.

Pentru obținerea unui rost curat este necesar ca primele ițe să fie puțin mai ridicate decît ultimele, aflate lîngă traversa de piept. Rosturile se formează cu ajutorul iților, fie prin ridicarea unei serii de fire de la baza vătalei, care se numește rost superior (fig. 64), fie prin coborîrea unei serii de fire, care se numește rost inferior (fig. 65), sau în timp ce o parte din fire se ridică cealaltă coboară (fig. 66). Acest rost este cel mai indicat,

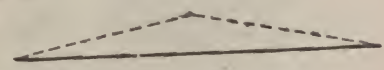


Fig. 64. Rost superior.

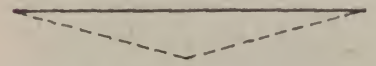


Fig. 65. Rost inferior.

Fig. 66. Rostul cel mai potrivit.

fiindcă supune firele la un efort mai redus și se obține de obicei, în țesătoria manuală, prin suspendarea iților de bare cu suluri mobile și scripeți.

3. Montarea pentru țesătura în două ițe

Țesătura cu legătura cea mai simplă este pînza în două ițe (fig. 67).

La această țesătură firele de urzeală fără soț leagă alternativ cu firele de urzeală cu soț peste și pe sub un fir de bătătură. De exemplu: cînd firele de urzeală fără soț (*1*, *3*, *5* etc.) sînt deasupra

unui fir de bătătură, cele cu soț (*2*, *4*, *6* etc.) sînt pe sub el, și invers la bătătura a doua.

Legătura „pînză", așa cum se vede în figura 67, are cel mai mic raport posibil, adică este format din două fire de urzeală

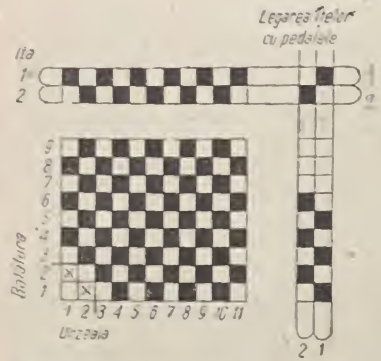


Fig. 67. Pînza în două ițe năvădită cu două ițe.

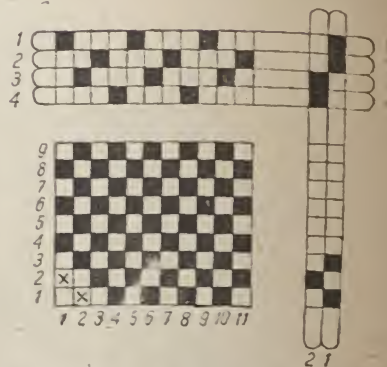


Fig. 68. Pînza în două ițe năvădită în patru ițe.

și două de bătătură (2/2). Deci pentru executarea acestei țesături sînt necesare două ițe, raportul de urzeală avînd două fire cu altă evoluție. La țesăturile cu fire mai dese se folosesc patru ițe, folosindu-se năvădirea practică (fig. 68), astfel:

Firul de urzeală nr. *1* se năvădește pe ița nr. *1*
Firul de urzeală nr. *2* se năvădește pe ița nr. *2*
Firul de urzeală nr. *3* se năvădește pe ița nr. *3*
Firul de urzeală nr. *4* se năvădește pe ița nr. *4*

Firele de la marginea țesăturii, fiind expuse unei frecări mai mari în timpul țesutului, prin faptul că lățimea țesăturii este mai mică decît a urzelii, se rup mai ușor. Pentru a se evita ruperea lor, la ambele margini ale țesăturii se năvădesc 10—20 de fire duble, sau se întrebuințează pentru margini fire răsucite sau dintr-un material mai rezistent.

Pentru executarea acestei țesături este necesar să se cunoască modul de suspendare a ițelor în război și punerea lor în legătură cu contramarșii și pedalele, adică montarea țesăturii în două ițe (fig. 69).

Ițele se suspendă în război cu ajutorul barei cu suluri mobile *I*, a două sfori *II* și al plăcuțelor de ascensiune *III*.

Se leagă o sfoară de capătul primei ițe și se dă de două ori peste sulul mobil, apoi se pune în legătură cu ița a doua prin intermediul plăcuței de ascensiune *III*, care permite ridicarea și coborîrea ițelor cu mai multă ușurință.

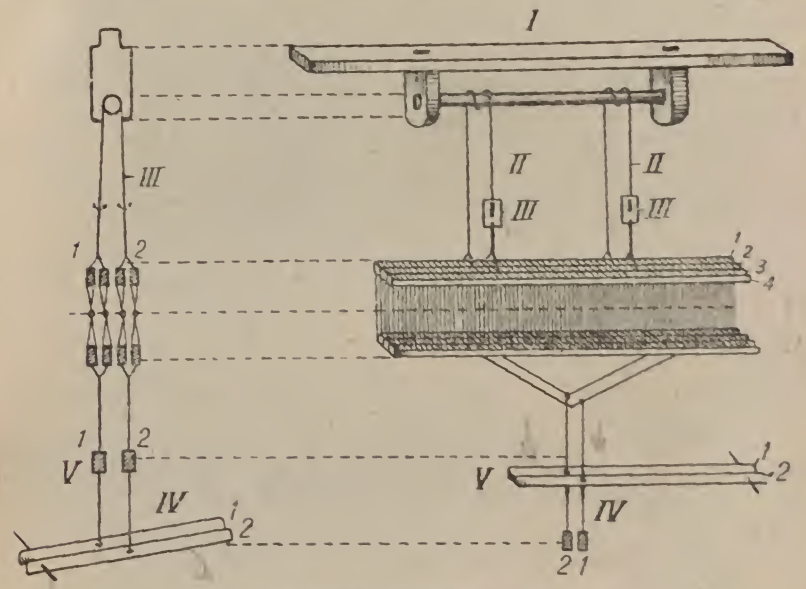


Fig. 69. Montarea țesăturii în două ițe.

Plăcuța de ascensiune este un mic dreptunghi de lemn, care are pe mijloc trei găuri. Prin primele două găuri se introduce capătul al doilea al sforii, se trece apoi pe după cîrligul iței a doua și se introduce prin a treia gaură a plăcuței, înnodîndu-se la capăt. La fel se procedează și cu a doua sfoară la celălalt capăt al ițelor, potrivind ca nivelul urzelii să fie la mijlocul spatei. Apoi ițele se pun în legătură cu pedalele *IV* prin intermediul contramarșilor *V*, pentru ca ița să fie trasă drept în jos. Pedalele se numerotează de la dreapta spre stînga și se leagă cu ițele prin intermediul sforilor și al contramarșilor, care se numerotează la fel ca și ițele.

Ița nr. *1* se leagă cu o sfoară de contramarșul și pedala nr. *1*, iar ița nr. *2* se leagă cu o sfoară de contramarșul și pedala nr. *2*.

Cînd năvădirea s-a făcut pe patru ițe, atunci suspendarea ițelor în război se face legîndu-se ițele două cîte două, adică ița întîi

cu iţa a doua şi a treia cu a patra. Legarea iţelor cu contramarşii şi pedalele se face la fel, aşa cum s-a arătat mai sus, socotind cele două iţe ca o singură iţă. Modul de legare a iţelor cu pedalele se reprezintă în desen aşa cum se vede în figurile 67 şi 68, adică locul unde se leagă iţa cu pedala se notează cu un pătrăţel plin. După reglarea montajului se poate trece la ţesut.

Pentru formarea rostului primului fir de bătătură se calcă pe pedala nr. 1, iar pentru firul al doilea de bătătură rostul se face călcînd pe pedala a doua.

După formarea rostului vătala se dă bine înapoi, pentru ca suveica, trecînd prin rost, să nu agaţe firele de urzeală care nu ar fi bine întinse pe baza vătalei, rupîndu-le sau trecînd printre ele, făcînd astfel greşeli în ţesătură.

Suveica este antrenată cu ajutorul dispozitivului de aruncare a vătalei cu mîna dreaptă, iar cu stînga se mînuieşte vătala pentru apropierea firelor de bătătură de gura ţesăturii.

Pentru firul al doilea de bătătură se calcă pe pedala nr. 2, procedînd ca şi la prima, iar pentru firul al treilea pedalele se repetă de la început. Pedalele se desenează în partea dreaptă a legăturii, aşa cum se vede în figurile 67 şi 68.

În timpul lucrului ţesătorul trebuie să fie atent şi să oprească războiul cînd observă fire rupte, să le lege pentru a evita încîlcirea lor cu alte fire alăturate, provocînd şi ruperea acestora.

4. Montarea pentru ţesătura în trei iţe

În afară de ţesăturile cu legătura cea mai simplă (pînză în două iţe) mai sînt şi alte ţesături formate din legături diferite, în care se formează figuri (modele).

Figurile 70 şi 71 reprezintă ţesături în trei iţe, ale căror figuri sînt formate pe un fond de legătură de pînză, prin completarea unor pătrăţele şi lăsîndu-se firul de bătătură să floteze mai mult în locurile unde trebuie să se formeze figura. Pentru executarea acestor ţesături se foloseşte montajul în trei iţe (fig. 72), care se face astfel: se suspendă întîi iţele în război cu ajutorul barei cu suluri mobile, a doi scripeţi şi a patru sfori. Se leagă capătul primei sfori de iţa nr. *1*, apoi se dă de două ori peste sulul mobil şi capătul al doilea al sforii se leagă de un scripete. Peste scripete se trece cîte o sfoară, care se leagă cu un capăt de iţa a doua şi cu celălalt de iţa a treia.

După suspendarea iţelor în război se pun în legătură cu contramarşii şi pedalele. Iţele se pun în legătură cu contramarşii printr-un arc de sfoară, iar pe mijlocul acestui arc se leagă cu altă

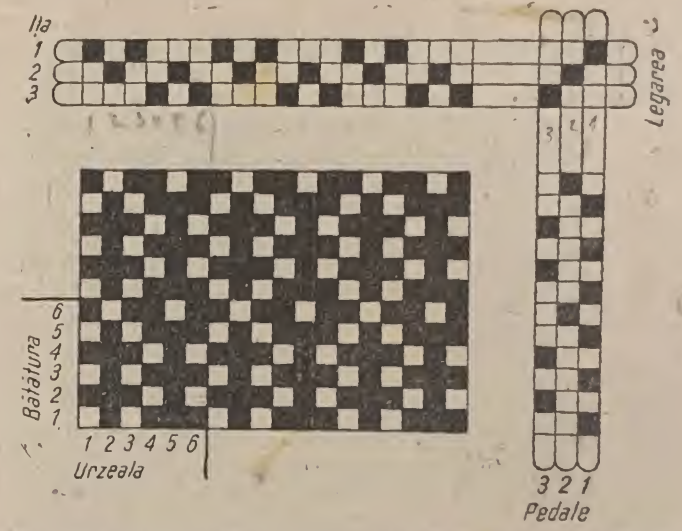


Fig. 70. Legătura ţesăturii în trei iţe fără fir de legătură de pînză.

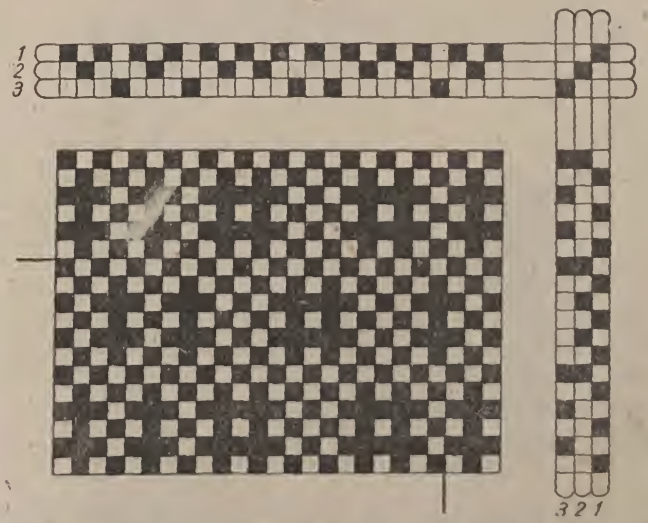


Fig. 71. Legătura ţesăturii în trei iţe cu fir de legătură de pînză.

sfoară, care pune în legătură iţa cu contramarşul, iar contramarşul se leagă cu pedalele astfel:
iţa nr. *1* se leagă cu o sfoară de contramarşul şi pedala nr. *1*,
iţa nr. *2* se leagă cu o sfoară de contramarşul şi pedala nr. *2*,
iţa nr. *3* se leagă cu o sfoară de contramarşul şi pedala nr. *3*.

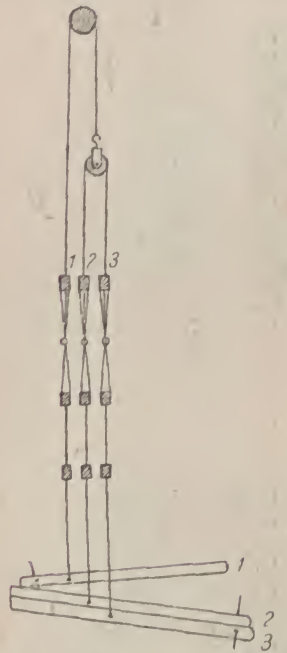


Fig. 72. Montarea ţesăturii în trei iţe.

Pentru ca rostul să se facă curat şi să micşoreze efortul ţesătorului la pedalare, pedala nr. *1* se întoarce şi se fixează în spatele războiului pentru a se călca pe capătul ridicat al ei. Contramarşii se leagă paralel cu iţele, iar pedalele *2* şi *3* la nivelul dușumelei. Cu acest montaj se pot lucra diferite ţesături, modelele lor variind după felul năvădirilor şi ordinea pedalelor.

Figura 70 reprezintă un desen al unei ţesături în trei iţe, cu năvădirea şi pedalarea respectivă. Pedalele se desenează la dreapta desenului legăturii, iar legarea iţelor cu pedalele, la încrucişarea pedalelor cu iţele. Un pătrăţel plin înseamnă locul unde iţa s-a legat cu pedala.

La legătura din figura 71 se observă că după fiecare fir năvădit pe iţa nr. *2* sau *3*, s-a năvădit câte un fir pe iţa nr. *1*, pedalîndu-se la fel, adică după fiecare fir de figură călcîndu-se pe pedala nr. *1*. Pentru obţinerea unei ţesături fără defecte este necesar ca montajul să fie bine reglat, adică iţele să fie toate la acelaşi nivel, de asemenea contramarşii şi pedalele.

Pedalarea trebuie făcută cu atenţie, pentru evitarea greşelilor în modelul ţesăturii, iar rosturile să fie curate pentru a evita ruperea firelor şi greşelile din ţesătură, prin trecerea suveicii printre firele neridicate bine.

5. Montarea ţesăturii în patru iţe

Ţesăturile în patru iţe pot avea desene formate din diagonale, ca în figura 73, sau cu desene ce formează desene din pătrate, numite popular „tăblii" (fig. 74).

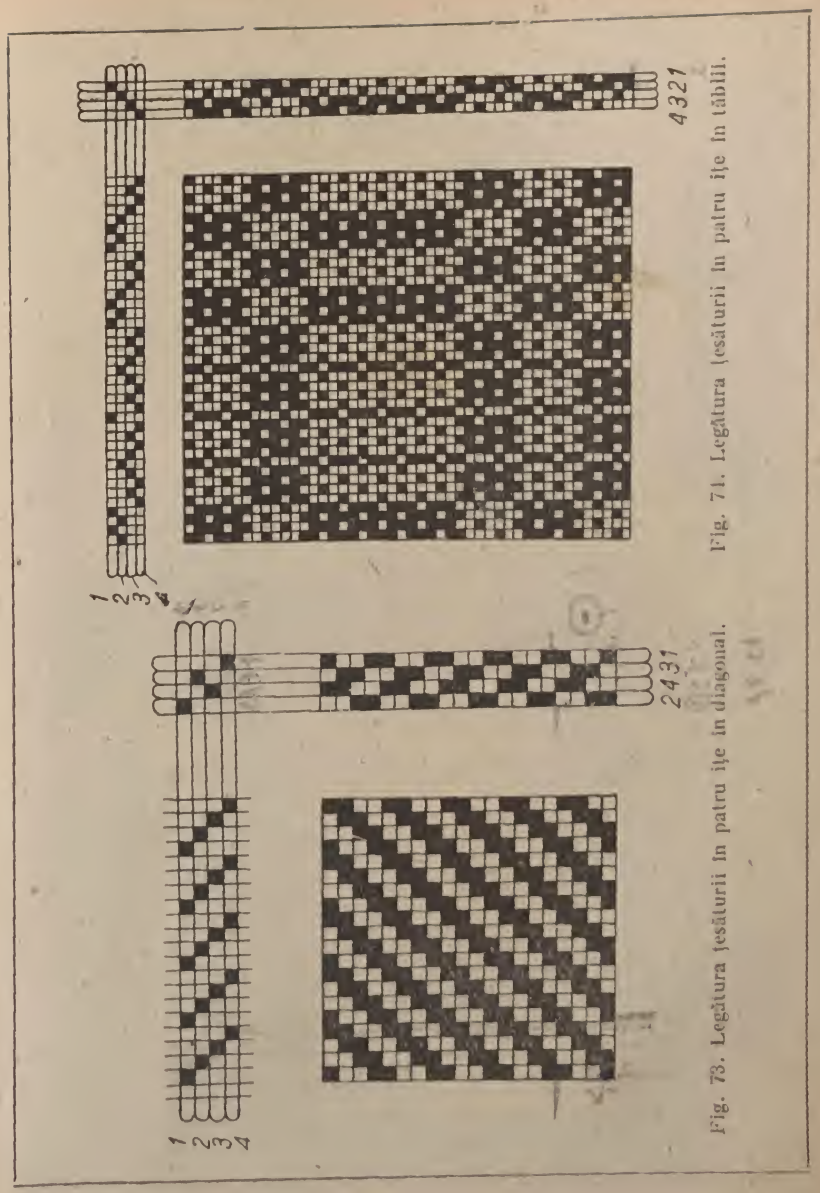


Fig. 73. Legătura ţesăturii în patru iţe în diagonal.

Fig. 74. Legătura ţesăturii în patru iţe în tăblii.

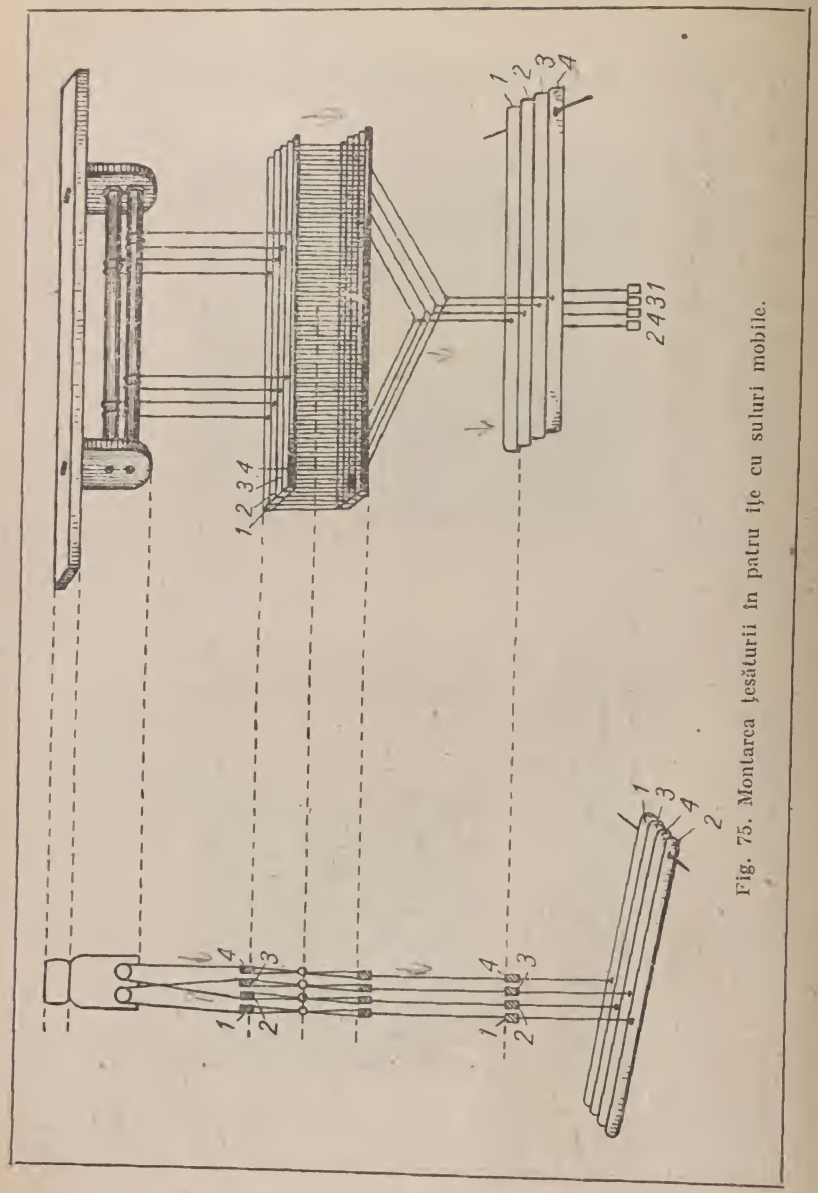


Fig. 75. Montarea țesăturii în patru ițe cu suluri mobile.

Țesăturile în patru ițe, diagonal, se țes cu montajul cu bare cu suluri mobile (fig. 75). La acest montaj ițele se suspendă în război astfel: se leagă ița nr. *1* cu o sfoară, se dă de două ori după primul sul mobil al barei, apoi se leagă cu ița nr. *3*. Cu altă sfoară se leagă ița nr. *2*, se dă sfoara de două ori peste al doilea sul mobil, legîndu-se de ița nr. *4*. La fel se procedează și la al doilea capăt al ițelor.

Ițele, în partea de jos, se leagă cu sfori în formă de arce. De mijlocul acestor arce se leagă o sfoară care pune în legătură ița nr. 1 cu contramarșul, care stă paralel cu ița. La acest montaj ițele nu se mai pun în legătură cu pedalele la rînd ca la țesăturile în două și trei ițe și nici pedalele nu se mai numerotează la rînd.

Numerotarea pedalelor se începe cu nr. *1* la pedala din dreapta, apoi se numerotează cu nr. *2* pedala din stînga, cu *3* următoarea din dreapta și cu *4* următoarea din stînga, iar legarea pedalelor cu ițele se face astfel:

pedala nr. *1* se leagă cu ița nr. *4*,
pedala nr. *2* se leagă cu ița nr. *1*,
pedala nr. *3* se leagă cu ița nr. *2*,
pedala nr. *4* se leagă cu ița nr. *3*.

Acest montaj este foarte practic, fiindcă se pedalează cu ambele picioare pe cîte două pedale deodată, astfel:

pentru primul fir de bătătură se va călca pe pedalele nr. *1* și *2*,
pentru al doilea fir de bătătură se va călca pe pedalele nr. *2* și *3*,
pentru al treilea fir de bătătură se va călca pe pedalele nr. *3* și *4*,
pentru al patrulea fir de bătătură se va călca pe pedalele nr. *4* și *1*.

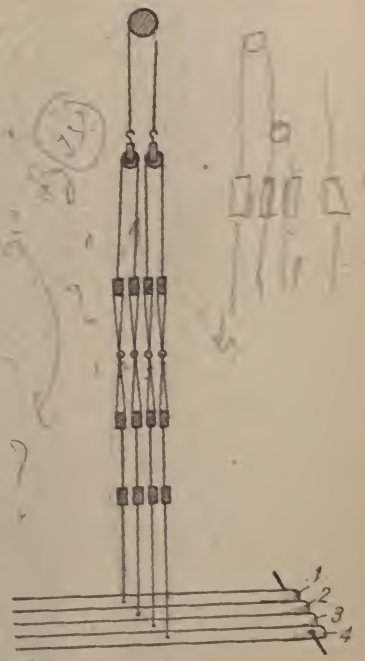


Fig. 76. Montarea țesăturii în patru ițe cu scripeți.

Năvădirea pentru țesătura în patru ițe, diagonal, se face la rînd, ca în figura 73. Din acest diagonal se pot combina și alte modele, schimbînd năvădirea și ordinea pedalelor. Țesăturile în patru ițe, care formează figuri în pătrate pe un fond de legătură de pînză, numite popular „țesături în tăblii", se țes cu montajul cu scripeți (fig. 76)

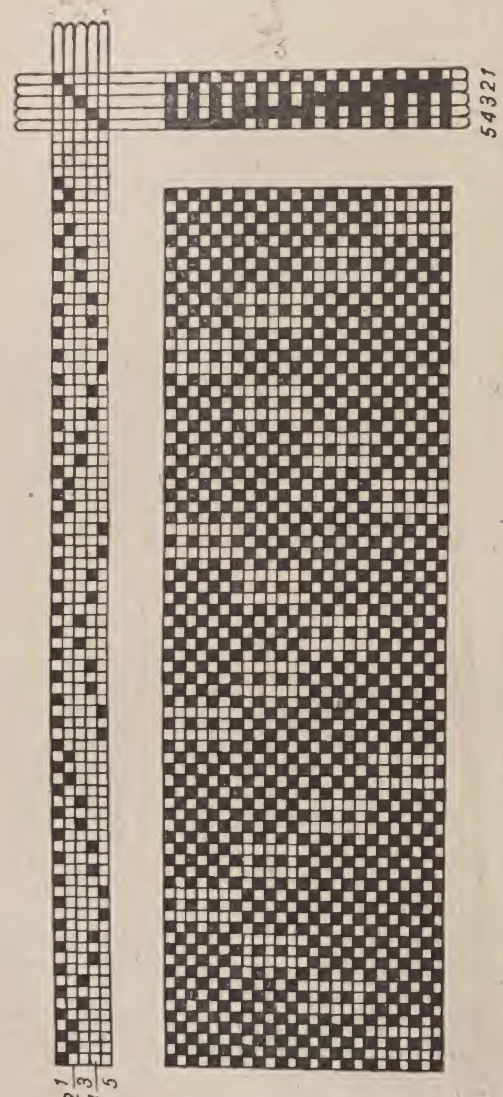


Fig. 77. Legătura țesăturii în cinci ițe cu fir de fond.

La acest montaj ițele se suspendă în război cu ajutorul barei cu un sul mobil, a patru scripeți și șase sfori. Se leagă o sfoară de cîrligul primului scripete, se dă de două ori peste sulul mobil și se leagă de cîrligul scripetelui al doilea. La fel se procedează și cu ceilalți doi scripeți la celălalt capăt al barei. De acest scripete se suspendă ițele astfel: se leagă ița nr. *1* cu o sfoară care se trece peste primul scripete, legîndu-se cu ița nr. *2*, apoi se leagă o sfoară de ița nr. *3*, se trece peste scripetele al doilea și se leagă de ița nr. *4*.

Legarea ițelor cu pedalele se face așa cum se indică în figura 74, adică la rînd:

ița nr. *1* se leagă cu o sfoară de contramarșul și pedala nr. *1*,
ița nr. *2* se leagă cu o sfoară de contramarșul și pedala nr. *2*,
ița nr. *3* se leagă cu o sfoară de contramarșul și pedala nr. *3*,
ița nr. *4* se leagă cu o sfoară de contramarșul și pedala nr. *4*.

Cu acest montaj se pot obține și țesături în diagonal, dacă se năvădește pentru astfel de țesături, călcîndu-se independent pe pedală, coborînd o iță și ridicînd trei ițe. Acest montaj se folosește în special pentru țesăturile în patru ițe, care au figuri în pătrate pe un fond de legătură de pînză, numite popular *macaturi*, sau pentru fețe de masă care imită damascurile.

Năvădirile pentru aceste țesături variază după modelele lor, însă marginile se năvădesc separat pe o porțiune de 0,50—1 cm, ca la pînza în două ițe, țesută cu patru ițe și năvădită *1*, *3*, *2*, *4*, indiferent de modelul țesăturii, pentru ca firul de bătătură, prin încrucișarea cu firele de urzeală, să poată forma o margine dreaptă cu țesătură de pînză (în două ițe). Pentru țesăturile care au legătură de pînză se calcă pentru primul rost pe pedalele *1* și *3*, iar pentru al doilea pe pedalele *2* și *4*. Pentru formarea figurilor (tăbliilor) se calcă pentru primul rînd de figuri pe pedalele nr. *1* și *2*, intercalîndu-se după fiecare fir din figură un fir cu legătura de pînză, iar pentru un al doilea rînd de figuri se calcă pe pedalele *3* și *4*, intercalîndu-se în continuare cîte un fir cu legătura de pînză între cele de figură.

O atenție deosebită se va da schimbării rostului pentru introducerea firului care leagă cu pînză, călcîndu-se alternativ o dată pe pedalele nr. *1* și *3* și o dată pe *2* și *4*.

6. Montarea pentru țesătura în cinci ițe

Țesăturile în cinci ițe, cu figuri, pot fi formate și ele pe un fond de țesătură în două ițe, completîndu-se anumite pătrățele pentru formarea figurilor (fig. 77). Ele se țes în războaiele manuale,

cu un montaj asemănător cu cel al țesăturilor în trei ițe, cu deosebire că are cinci ițe în loc de trei și la suspendarea ițelor în război se mai folosesc, pe lîngă bara cu suluri mobile, șase scripeți (doi mari și patru mici) și 12 sfori (fig. 78).

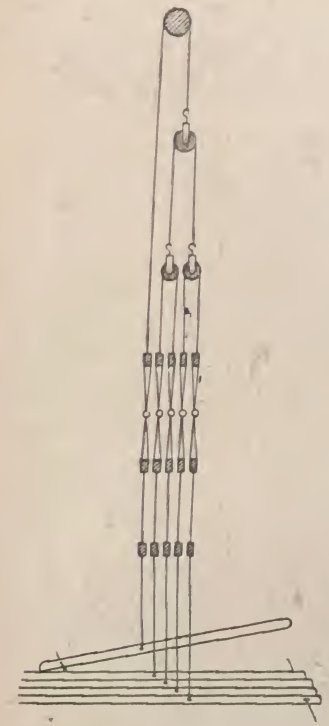


Fig. 78. Montarea țesăturii în cinci ițe.

Ițele se suspendă în război astfel: se leagă o sfoară de ița nr. *1*, se dă de două ori peste sulul mobil, apoi se leagă de cîrligul scripetelui mai mare. O altă sfoară se leagă de cîrligul unui scripete mic, se trece peste scripetele mare și se leagă de cîrligul celui de-al doilea scripete mic. Ițele nr. *2*, *3*, *4* și *5* se suspendă cu ajutorul scripeților mici astfel: se leagă o sfoară de ița a doua, se trece peste primul scripete mic și se leagă cu ița a treia, iar cu altă sfoară se leagă ița a patra, se trece peste al doilea scripete mic și se leagă cu ița a cincea. La fel se procedează și la celălalt capăt al ițelor.

După suspendarea ițelor, acestea se pun în legătură cu contramarșii și pedalele astfel: se leagă sub fiecare iță cîte o sfoară în formă de arc, de mijlocul căreia se leagă o altă sfoară, de care se leagă contramarșul. Contramarșii, la rîndul lor, se leagă cu pedalele la rînd, ca în figura 78, adică:

ița nr. *1* se leagă cu o sfoară de contramarșul și pedala nr. *1*,
ița nr. *2* se leagă cu o sfoară de contramarșul și pedala nr. *2*,
ița nr. *3* se leagă cu o sfoară de contramarșul și pedala nr. *3*,
ița nr. *4* se leagă cu o sfoară de contramarșul și pedala nr. *4*,
ița nr. *5* se leagă cu o sfoară de contramarșul și pedala nr. *5*.

La legarea ițelor cu contramarșii se va avea în vedere poziția lor, adică să fie paralele cu ițele. Pentru ca rostul să se facă curat și să se micșoreze efortul lucrătorului, pedala nr. *1* se întoarce și se fixează în spatele războiului, pentru a se călca pe capătul ridicat al ei. Cu acest montaj se pot lucra diferite țesături, modelele lor variind după felul năvădirii și ordinea pedalelor.

Figura 77 reprezintă un desen de țesătură în cinci ițe, modul de năvădire și ordinea pedalelor. Țesătura de fond, adică pînza în două ițe, se formează dînd primul fir cu legătură pînză, prin rostul format de greutatea celor patru ițe, care stă în permanență deschis, iar al doilea fir cu legătură pînză se introduce cu ajutorul suveicii prin rostul format din călcarea pe pedala nr. *1*. Pentru formarea figurilor, se calcă în același timp pe cîte două pedale, adică *1* și *2*, sau *1* și *3*, sau *1* și *4*, sau *1* și *5*, după cum indică modelul, iar după fiecare fir care formează modelul se introduce un fir pe rostul care stă în permanență deschis.

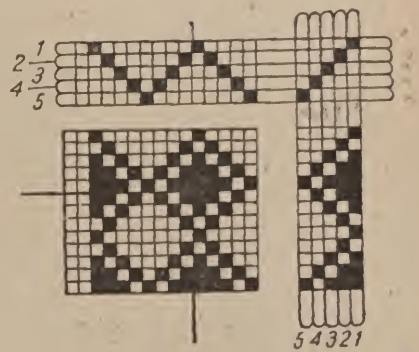


Fig. 79. Țesătură în cinci ițe fără fir de fond (legătură-fagure).

Țesăturile în cinci ițe, cu figuri formate prin completarea unor pătrățele pe un fond cu legătură de pînză, se țes cu două suveici, și anume: una pentru firul care formează figura și una pentru firul care formează legătura de pînză.

Cu acest montaj în cinci ițe se pot lucra și alte țesături în cinci ițe, de exemplu „legături-fagure" (fig. 79), dacă se schimbă năvădirea și ordinea pedalelor, iar ița și pedala nr. *1* aducîndu-se la același nivel cu celelalte ițe și pedale, prin legarea unei greutăți de mijlocul iței nr. *1*, o greutate egală cu aceea a celorlalte patru ițe împreună cu pedalele respective.

Cu aceste montaje, cu scripeți, se pot lucra țesături pînă la opt ițe, ușor însă se lucrează numai pînă la cinci ițe. De la cinci ițe în sus, mai practic este a se lucra cu un mecanism cu ițe, care poate fi acționat de țesător cu ajutorul unei pedale pe care se calcă pentru schimbarea fiecărui rost sau acționată mecanic, așa cum se va descrie mai departe.

B. RĂZBOIUL MECANIC DE ȚESUT

Principiul țesutului de la apariția primelor țesături pînă în zilele noastre a rămas același. La un război mecanic se găsesc toate părțile principale, ca: iță, spată, sul de urzeală, sul pentru țesătură, suveică etc., ca și la războiul manual. Spre deosebire

de acesta, la războiul mecanic toate mecanismele funcționează în mod mecanic, fiind puse în mișcare de un motor sau printr-o curea de transmisie.

Războaiele mecanice se pot împărți în diferite grupe. Astfel sînt războaie mecanice la care țeava de bătătură terminată se schimbă cu mîna, apoi războaie automate, unde această operație se face prin niște mecanisme speciale, fără ca războiul să fie oprit.

Din punctul de vedere al firelor care se țes există războaie pentru: bumbac, lînă, mătase etc. Mai departe ele se împart în războaie obișnuite și războaie speciale. De exemplu, pentru panglici, pentru brodat, pentru plușuri, covoare etc.

În ce privește lățimea lor, sînt războaie înguste și războaie late.

După mișcarea ițelor războaiele sînt: cu mecanisme cu came și pedale și războaie cu mecanisme cu ițe.

Ținînd seama de lansarea suveicii există războaie cu bătaie de jos și războaie cu bătaie de sus.

Din punctul de vedere al numărului de suveici, războaiele pot fi cu o singură suveică și cu mai multe suveici.

După mărimea desenului din țesătură, sînt războaie pentru desene mici, cu cel mult 32 de ițe, și războaie pentru desene mari, cu mecanisme Jacquard.

Mai sînt războaie grele, pe care se țes țesături grele, ca postav, stofă de palton, pături, și războaie ușoare pe care se obțin țesături ușoare (pînză, mătase etc.).

Războiul mecanic este o asamblare de mai multe mecanisme. În figura 80 este reprezentată schema de funcționare a unui război mecanic. Urzeala este înfășurată pe sulul de urzeală *1*. Urzeala este ținută pe sul de roți de înfrînare *2*. Sulul de urzeală este frînat prin frînghia *3*, pîrghia *4* și greutatea *5*.

Urzeala se desfășoară de pe sulul de urzeală, trece peste traversa din spate *6*, apoi prin cocleții *7*, care sînt înșirați în ițele *1* și *2*, pe urmă printre dinții spatei *8*. Prin ridicarea și coborîrea ițelor se formează în fața spatei rostul, prin care este introdus de suveica *9* firul de bătătură.

Spata, care este ținută în vătala *10* de traversa *11* și capacul *12*, bate bătătura în gura țesăturii. Țesătura rezultată alunecă peste traversa de piept *13* și înconjură sulul trăgător *14*, apoi, alunecînd peste șina conducătoare *15*, se învălătucește pe sulul țesăturii *14*.

Toate mișcările enumerate ale urzelii și ale bătăturii provin de la manivela *16*, care, rotindu-se prin manivelele *17* și bielele *18*, mișcă vătala *10*.

Mișcarea urzelii, pentru formarea rostului, se face tot de la arborele principal *16*.

Ițele sînt suspendate prin niște sfori de rotițele *19* și *20*, iar în partea de jos sînt legate tot prin niște sfori, anume ița nr. *1* de pedala *21*, iar ița nr. *2* de pedala *22*.

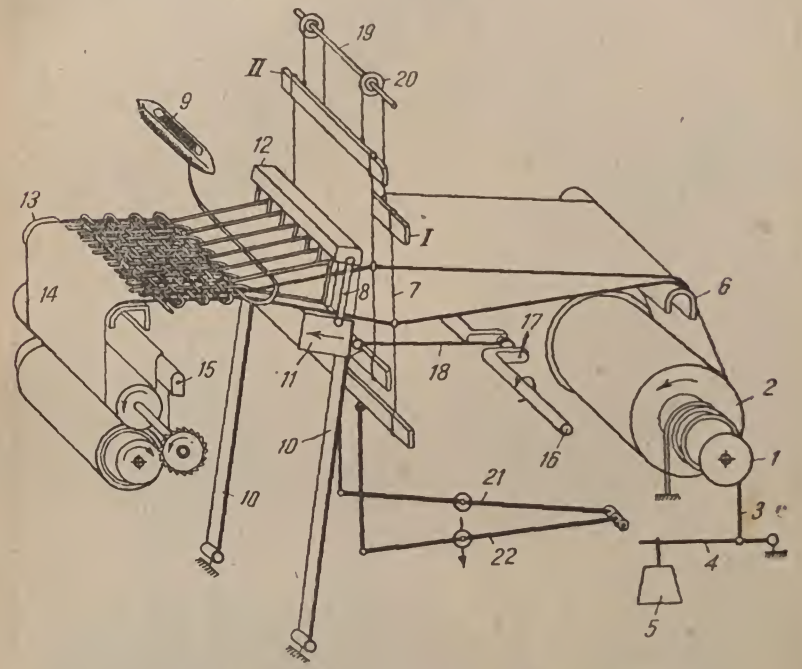


Fig. 80. Schema de funcționare a unui război mecanic.

Prin apăsarea pedalei *22* coboară ița nr. *2*, iar prin mișcarea numită contratragere sau contramarș se ridică ița nr. *1*, astfel firele de urzeală se despart în două, formînd rostul.

Mișcarea pedalelor se face prin niște came al căror ax primește mișcarea prin niște roți dințate de la arborele principal *16*.

Toate aceste organe și mecanisme sînt susținute de „scheletul războiului".

La războiul din figura 80 mișcarea ițelor se face cu came și pedale interioare. Însă o mare parte din războaie au mecanisme de formare a rostului cu came și pedale exterioare. Un astfel de mecanism este reprezentat în figura 81.

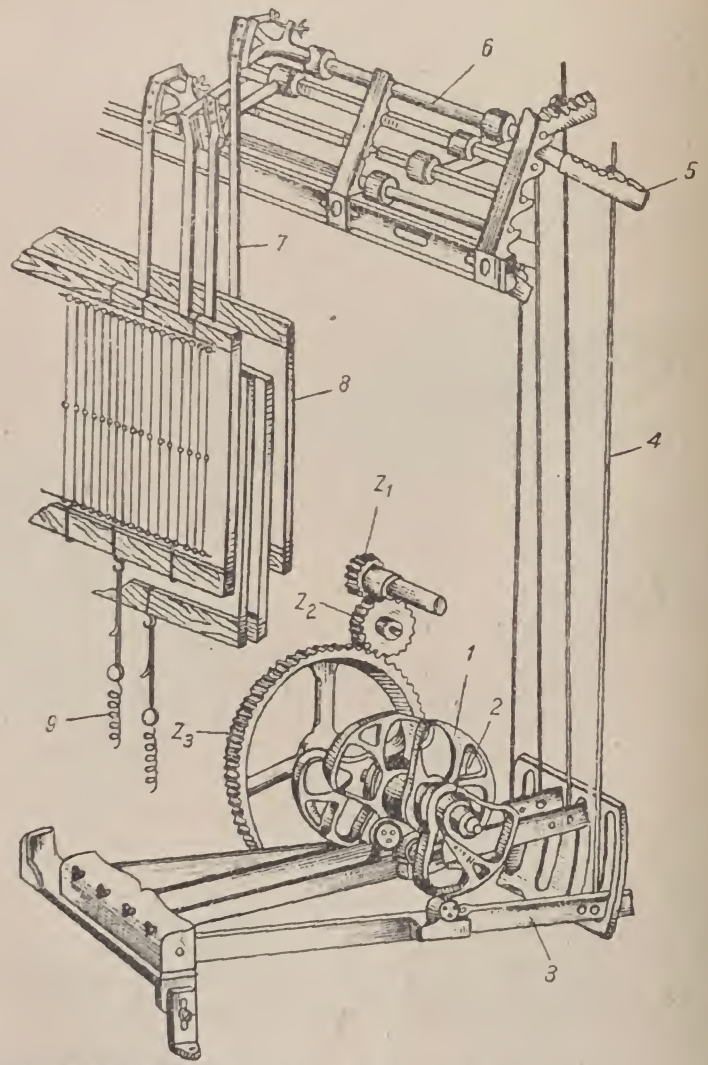


Fig. 81. Schema de formare a rostului cu came și pedale exterioare.

Camele *1* fixate pe bucșa *2*, rotindu-se, acționează pedala *3*. Bucșa, respectiv camele, primesc mișcarea de la roata dințată z_1, prin intermediul roților dințate z_2 și z_3. Pedala *3*, prin tija *4*, este în legătură cu pîrghia *5*, fixată pe axul *6*.

În partea stîngă a acestor axe se văd sectoarele circulare pe care prin curelele *7* sînt suspendate iețele *8*, care sînt trase în jos de arcul *9*.

Cama rotindu-se cu partea proeminentă acționează pedala, care, coborîndu-se prin tija *4* și pîrghia *5*, ridică ița. Cama rotindu-se mai departe, acționează cu raza mică pedala, deci permite ca ița să fie trasă în jos de arcul *9*. Pe războaiele cu came și pedale se țes „articole de masă", adică țesături care se fabrică în cantități mari (pînză, dril etc.) și în general au desene mici. Țesăturile cu desene mai mari și complicate se țes pe războaie cu mecanisme cu iețe, la care numărul de iețe este mare, pînă la 32 de iețe.

Construcția și modul de funcționare ale acestor mecanisme depind de mai mulți factori, și anume: turația, lățimea războiului și felul firelor țesute (lînă, bumbac, mătase etc.).

Dintre variatele mecanisme cu iețe existente, va fi descris cel mai utilizat la războaie pentru țesături de bumbac și mătase, și anume: mecanismul cu iețe tip Hattersley, reprezentat în figura 82.

Mișcarea iețelor este comandată de cartele sub forma unor scîndurele de lemn în care desenul este reprezentat prin cuie

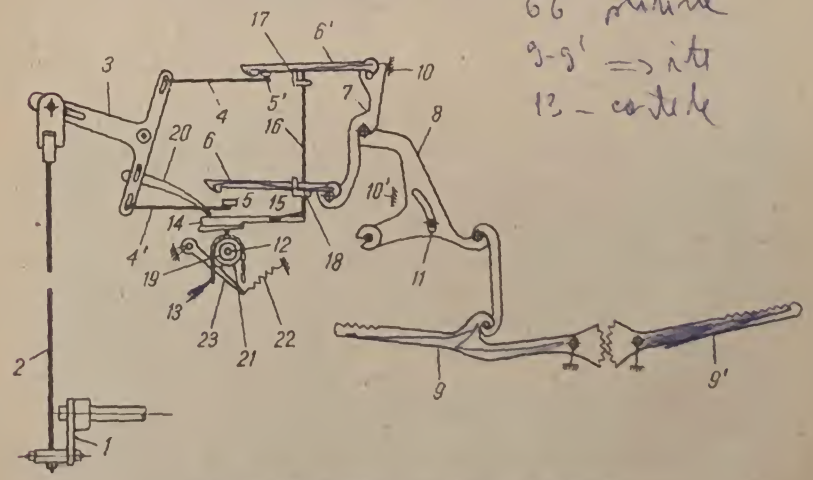


Fig. 82. Mecanismul cu iețe tip Hattersley.

(butoane). Cartelele sînt prinse una de alta cu inele, formînd lanțul de cartele, care este mișcat de o prismă avînd opt șanțuri longitudinale în care se potrivesc cartelele. Pe cartele sînt două poziții de găuri, în care prin cuie se transpune desenul legăturii. O poziție comandă deschiderea rostului pentru o bătătură, astfel cele două poziții de pe o cartelă deschid rostul pentru două bătături; din această cauză se spune că mecanismul cu ițe Hattersley este „cu comandă dublă".

În figura 82 se vede că mașina primește mișcarea de la arborele secundar prin manivela *1* și bara *2*, care prin pîrghia cu trei brațe *3*, prin tijele *4* și *4'*, dau o mișcare rectilinie alternativă cuțitelor *5* și *5'*.

Deasupra celor două cuțite sînt așezate platinele *6* și *6'*, avînd la capătul din stînga un cîrlig, iar la capătul din dreapta se articulează cu pîrghia *7*, care la rîndul ei este articulată cu pîrghia *8*. Această pîrghie este articulată cu pîrghiile *9* și *9'*, de capătul cărora sînt suspendate ițele. Poziția externă a pîrghiei *7*, deci și coborîrea și ridicarea ițelor, este limitată de pereții *10* și *10'*, iar pîrghia *8* este ghidată de bolțul *11*, în care se potrivește o culisă de pe această pîrghie.

Pe prisma *12* este așezat lanțul de cartele *13*. Deoarece prisma la fiecare două bătăi este rotită cu o față, ea aduce în fața contraplatinelor *14* cîte o cartelă pe care sînt fixate cuiele care redau desenul țesăturii. Contraplatinele au punctul de oscilație pe axul *15*. Contraplatinele sînt de două feluri: cele fără soț, care au la capătul din dreapta un prelungitor, pe care se sprijină direct platinele de jos *6*, iar cele cu soț susțin cîte un ac *16*, pe care se sprijină platinele de sus *6'*. Pentru ghidarea platinelor *6* și *6'* și a acelor *16* servesc grătarele *17* și *18*.

Dacă pe cartelă sub contraplatină este un cui, partea din dreapta ei se coboară împreună cu platina, care este apucată de cuțit și trasă spre stînga, deci ița se ridică; invers, dacă pe cartelă nu este un cui, platina este ținută sus, deci nu poate fi apucată de cuțit, astfel încît ița rămîne coborîtă.

Mișcarea de rotație a prismei *12* este dată de brațul de jos al pîrghiei *3*, pe care este articulat clichetul *20*, care acționează roata de clichet *19* montată pe axul prismei. Tot pe axul prismei este fixată o roată în stea *21* cu opt fețe scobite ca și prisma. Cînd prisma s-a rotit cu o față, arcul *22* presează pîrghia *23* spre scobitura roții-stea, care este ținută fix de o cartelă sub contraplatine.

La războaiele pentru mătase lanțul de cartele format din scîndurele este înlocuit printr-o bandă fără sfîrșit, lată, de carton, pe care desenul legăturii este redat prin găurele care comandă mișcarea ițelor.

Războaiele cu mecanismul Jacquard se folosesc pentru țesături cu desene mari în care sînt reproduse diferite figuri, litere, cifre, peisaje, scene și portrete. Spre deosebire de mecanismele cu ițe, unde concomitent se mișcă toate firele năvădite într-o iță, la mecanismul Jacquard fiecare fir de urzeală se mișcă individual. Astfel se pot executa desene cu sute sau chiar cu mii de fire de urzeală cu evoluții diferite.

În figura 83 este reprezentată schema funcționării mecanismului Jacquard. Firul de urzeală *u* este năvădit într-un coclet *a*, care este legat de o sfoară *b*. Sfoara, la rîndul ei, este legată de platina cu cîrlig *c*, care se sprijină pe podul platinelor *d*. Sub cîrlig se vede cuțitul *e*, care se mișcă în sus și în jos, cum indică săgeata. Platina este în legătură cu acul *f*, care la un capăt este susținut de grătarul acelor *g*, iar la capătul celălalt de placa acelor *h*. Acul este împins spre dreapta de resortul *i*, care se sprijină pe grătarul acelor. În dreptul plăcii acelor este prisma *P* cu lanțul de cartele *j*, format din 12 cartele *C* (1—12). Prisma are pe fiecare față, în dreptul fiecărui ac, cîte o gaură. Fiecare coclet are cîte o greutate *k*.

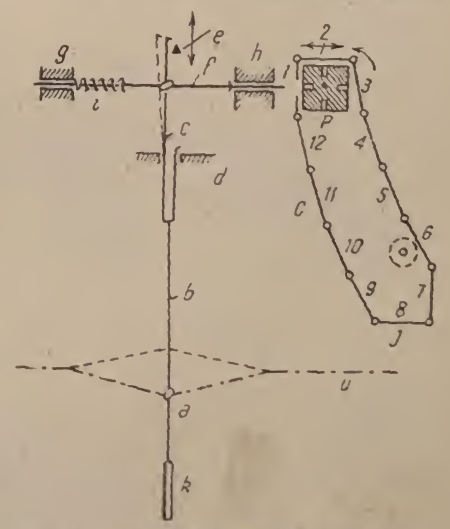


Fig. 83. Schema funcționării mecanismului Jacquard.

Prisma execută două mișcări:

— o mișcare de oscilație la dreapta și la stînga, cum indică săgeata, astfel încît ea se apropie și se depărtează de placa acelor;

— o mișcare de rotație în jurul axului ei, și anume, de cîte ori se depărtează de placa acelor, face cîte un sfert de rotație (90°), deoarece are patru fețe. Cînd se apropie din nou de placa acelor, aduce o altă cartelă în dreptul lor.

Firul de urzeală poate fi ridicat sau coborît în felul următor:

— Firul este ridicat, dacă pe cartelă este o gaură în dreptul acului. Acul, fiind împins de resortul *i* spre dreapta, face ca

platina *c* să ajungă cu cîrligul deasupra cuțitului *e*. Aceasta, ridicîndu-se, acționează platina, care ridică, prin sfoara *b* și cocletul *a*, firul de urzeală *u*.

— Firul este coborît dacă pe cartelă este un plin (nu este perforat) în dreptul acului. Acul, împins de resortul *i* spre dreapta, este oprit în înaintare de cartelă și platina cu cîrligul nu pot ajunge deasupra cuțitului (este arătat cu linie întreruptă). Astfel, platina nu este ridicată de cuțit și rămîne nemișcată, iar firul de urzeală rămîne coborît, cocletul fiind tras în jos de greutatea *k*, care este legată de cocletul *a*.

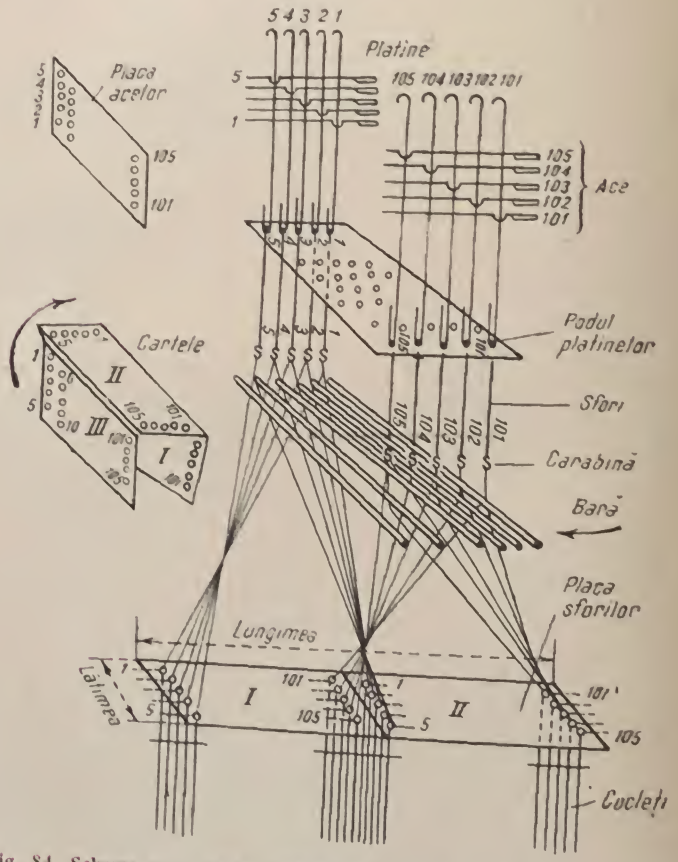


Fig. 84. Schema unei mașini Jacquard și numerotarea elementelor ei.

Mașina Jacquard poate fi construită din metal sau din lemn. Ea este montată pe război, deci este o mașină care completează războiul, putînd fi demontată.

Figura 84 reprezintă schema unei mașini Jacquard cu poziția în lungime, deci în direcția firelor de urzeală. Prisma este la stînga.

Platinele sînt aranjate în 5 rînduri de platine longitudinale (*Rpl*) și 21 de rînduri de platine transversale (*Rpt*). Deci sînt în total $21 \times 5 = 105$ platine, din care 100 de platine active și 5 de rezervă. Rîndurile de platine longitudinale sînt numerotate de la dreapta spre stînga (1—5), iar cele transversale, din spate spre țesător. Poziția platinei *1* se precizează în modul următor: se stă în fața prismei, iar platina cea mai depărtată din stînga este platina *1*, adică prima din *Rpl 1* și prima din *Rpt 1*. Platina *4* este a patra din *Rpt 1*, și prima din *Rpl 4*. Platina *63* este a treia platină din *Rpt 13* și a *13*-a platină din *Rpl 3*. *Rpt 11* este format din platinele *51*, *52*, *53*, *54* și *55*.

Platinele se sprijină jos pe „podul platinelor"; în dreptul fiecărei platine se află cîte o perforație. Prin această perforație platina este în legătură, printr-o sfoară, cu o „carabină" în formă de *S*. De fiecare carabină sînt suspendați doi cocleți, deoarece două raporturi de urzeală sînt pe lățimea întreagă a țesăturii, anume *I* și *II*.

Sforile de care sînt suspendați cocleții trec prin găurile de pe placa sforilor. În fiecare raport (*I* și *II*) aceste găuri sînt grupate în 5 „rînduri de găuri longitudinale", care corespund la cele 5 *Rpl*, apoi în 21 „rînduri de găuri transversale", care corespund la cele 21 *Rpt*.

Mărimea desenului executat pe un mecanism Jacquard depinde de numărul de platine sau, cum se spune, de „mărimea mașinii Jacquard".

Astfel există mecanisme Jacquard cu 100, 200, 300, 400, 500, 600, 800 și chiar cu 2 600 de platine. Mașinile Jacquard au și 2% platine de rezervă, care se pot folosi pentru desenul Jacquard sau pentru firele celor două margini.

C. DEFECTELE LA ȚESĂTURI, CAUZELE ȘI REMEDIEREA LOR

Calitatea unei țesături depinde în mare parte de atenția și interesul pe care le are țesătorul în timpul lucrului. Pentru înlăturarea defectelor țesătorul trebuie să cunoască cauzele care le produc și modul de a le remedia.

Cele mai frecvente defecte sînt:

1) Lipsa firelor de urzeală datorită neglijenței țesătorului, care nu înnoadă la timp firele rupte în timpul lucrului. Firele de urzeală se pot rupe din următoarele cauze:

— neformarea rostului la timp;

— rostul nu este curat;

— așezarea necorectă a rostului față de baza vătalei;

— reglarea necorespunzătoare a bătăii suveicii;

— nesincronizarea mișcării traversei de spate cu formarea rostului la războaiele mecanice;

— spete cu dinți îndoiți sau prea ascuțiți, care scămoșează și rup firele de urzeală;

— suveici defecte, crăpate sau cu vîrfurile de metal care joacă și prin firele de urzeală, rupîndu-le;

— cocleți cu ochiuri uzate;

— tensionarea prea mare a firelor de urzeală, printr-o reglare necorespunzătoare a frînei sau a regulatorului de urzeală.

2) Dungile din lungul țesăturii se datoresc neatenției celui care a năvădit și a tras firele prin spată, trăgînd două fire în aceiași cocleți, sau lăsînd căsuțe goale în spată, sau trăgînd într-o căsuță mai multe fire decît numărul stabilit.

3) Răriturile în bătătură provin din debitarea defectuoasă a urzelii sau defecțiunii regulatoarelor.

4) Legarea greșită a firelor de urzeală rupte în timpul lucrului sau nelegarea la timp a firelor de urzeală care se împletesc cu celelalte împiedică formarea rostului curat.

5) Fire perechi, din cauza neatenției țesătorului care nu caută rostul la care s-a rupt firul de bătătură.

6) Dungi în bătătură, din cauza bătăilor neritmice ale vătalei de la războaiele manuale sau la războaiele mecanice, cînd furculița funcționează defectuos și războiul nu se oprește cînd s-a rupt firul de bătătură.

7) Flotări lungi ale firelor de bătătură provenite din:

— nedeschiderea la timp a rostului;

— nereglarea bătăii suveicii;

— slăbirea sforilor ce suspendă iețele în război, împiedicînd încrucișarea corectă a firelor de urzeală cu cele de bătătură;

— întinderea variabilă a firelor de urzeală pe sul, din cauza neatenției celui care a urzit.

8) Flotări lungi ale firelor de urzeală peste cele de bătătură, provenite din următoarele cauze:

— cocleți defecți sau de diferite mărimi pe aceeași iță;

— slaba tensionare a firelor înnodate.

9) Ruperea unui grup mai mare de fire de urzeală, defect care nu poate fi remediat în întregime și care se datorește diferitelor defecțiuni ale suveicii, în cele mai frecvente cazuri.

10) Fire de urzeală sau de bătătură mai groase, care trebuie înlăturate pe măsură ce apar.

11) Fire de bătătură amestecate (țevi cu fire mai groase sau mai subțiri).

12) Defecte ale marginilor provin din:

— ruperea firelor în margini datorită tensionării insuficiente sau prea mari a firelor de urzeală;

— tensionarea neuniformă a firului de bătătură;

— nereglarea bătăii suveicii;

— poziția necorectă a iețelor.

S-au dat cele mai frecvente defecte și care pot fi înlăturate imediat, dacă țesătorul este atent și le sesizează la timp.

ÎNTREBĂRI RECAPITULATIVE

1. Din ce se compune războiul manual de țesut pînză?
2. Cum înaintează urzeala la războaiele manuale și care este procedeul cel mai bun?
3. Cum se formează rostul și cîte feluri de rosturi sînt?
4. Cum se suspendă iețele în război la montarea pentru țesături în două iețe și cum se pun în legătură iețele cu contramarșii și pedalele?
5. Cum se formează țesătura în două iețe?
6. Cum se suspendă iețele în război la montarea pentru țesătura în trei iețe și cum se pun în legătură iețele cu contramarșii și pedalele?
7. Ce fel de montare se folosește pentru țesăturile în patru iețe, cu modele formate în diagonal (fără fir de legătură de pînză)?
8. Cum se pedalează pentru formarea rostului?
9. Ce montare se întrebuințează pentru țesăturile în patru iețe cu fir de legătură de pînză (tăblii)?
10. Cum se pedalează pentru firul de figură și pentru cel de fond, la țesăturile în tăblii?
11. Cum se suspendă iețele în război și cum se pun în legătură cu contramarșii și pedalele la montarea pentru țesăturile în cinci iețe?
12. Ce fel de țesături se pot țese cu montarea pentru țesăturile în cinci iețe?
13. Cum se năvădește și cum se pedalează pentru obținerea țesăturilor cu fir de legătură de pînză și fără fir cu legătură de pînză?
14. Pînă la ce număr de iețe se poate lucra cu montajele cu scripeți și pînă la ce număr se lucrează ușor?
15. După ce criterii se împart războaiele mecanice?
16. Pentru ce fel de țesături se folosesc mecanismele cu came și pedale, mecanismele cu iețe și mecanismele Jacquard?
17. Se va arăta cum funcționează un mecanism cu iețe tip Hattersley.
18. O mașină Jacquard cu mărimea de 300 de platine are 12 Rpl și 50 Rpt. *a*) Se va preciza locul platinei 77. *b*) Ce număr au platinele din Rpt 17?
19. Care sînt cele mai frecvente defecte în țesătură?
20. Care sînt cauzele care produc diferitele defecte și cum se remediază?
21. Care sînt defectele marginilor și modul de remediere?

CAPITOLUL IV

STUDIUL LEGĂTURILOR

A. REPREZENTAREA GRAFICĂ A ȚESĂTURII

Orice țesătură are două sisteme de fire, și anume: firele de urzeală dispuse în lungimea țesăturii și firele de bătătură dispuse în lățimea ei. Țesătura se formează prin încrucișarea în unghi drept a firelor de urzeală cu firele de bătătură, în așa fel încît unele trec peste și pe sub altele.

Deci țesătura se deosebește de alte produse textile, ca pîslă, tricotaje, împletituri, dantele, gazeuri etc., prin următoarele două caracteristici:

— are două sisteme de fire;

— aceste două sisteme de fire se încrucișează în unghi drept.

Felul de încrucișare a firelor de urzeală cu cele de bătătură se poate reprezenta în desen, care se numește *legătură* sau *armură*.

Pentru reprezentarea grafică a țesăturilor se întrebuințează o hîrtie specială, numită *hîrtie pentru desenatură*, reprezentată în figura 85. Hîrtia pentru desenatură este împărțită, prin linii verticale și orizontale, în pătrățele.

Spațiul dintre două linii verticale reprezintă un fir de urzeală, iar spațiul dintre două linii orizontale reprezintă un fir de bătătură. Primul fir de urzeală este reprezentat prin spațiul dintre prima și a doua linie verticală din stînga figurii, iar primul fir de bătătură este reprezentat prin spațiul dintre prima și a doua linie orizontală de jos.

Astfel firele de urzeală *U* (fig. 85) sînt numerotate de la stînga spre dreapta, iar firele de bătătură *B* sînt numerotate de jos în sus. Un pătrățel înseamnă că în acest loc se încrucișează un fir de urzeală cu un fir de bătătură, deci fiecare pătrățel reprezintă cîte un „punct de legare". În figura 85, în pătrățelul *a* se încrucișează firul de urzeală *1* cu firul de bătătură *1*, în pătrățelul *b* se încrucișează firul de urzeală *3* cu firul de bătătură *4*, iar în

pătrățelul *c* se încrucișează firul de urzeală *7* cu firul de bătătură *5*.

Pentru ca numărarea pătrățelelor să se efectueze cît mai ușor, hîrtia pentru desenatură este împărțită prin linii mai groase în pătrate mai mari, numite *dezine*. Hîrtia pentru desenatură este numerotată, după numărul pătrățelelor de pe o latură a dezinei. De exemplu, hîrtia pentru desenatură cu împărțirea 8 : 8 se ex-

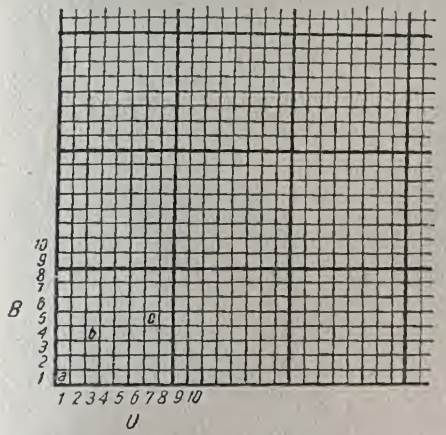


Fig. 85. Hîrtia pentru desenatură cu împărțirea 8 : 8.

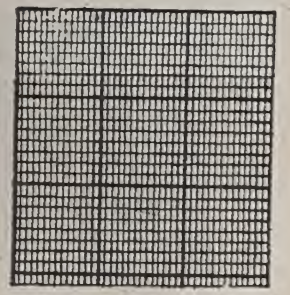


Fig. 86. Hîrtia pentru desenatură cu împărțirea 14 : 8.

primă 8 la 8 și înseamnă că are atît pe latura orizontală, cît și pe latura verticală cîte 8 pătrățele. Hîrtia cu împărțirea 8 : 8 este mai mult întrebuințată în desenatura țesăturilor cu desene mici, dar se întrebuințează și hîrtia cu împărțirea 6 : 6, 10 : 10 etc., iar pentru „desenele mari" (pentru țesături Jacquard sau Damasc), pentru a obține figura proporționată, se va desena pe o hîrtie care are o împărțire proporțională cu raportul dintre desimea firelor de urzeală și de bătătură. Figura 86 reprezintă o astfel de hîrtie întrebuințată în desenatura țesăturilor Jacquard, care are împărțirea 14 : 8 (se exprimă în primul rînd numărul pătrățelelor de pe latura orizontală). Există hîrtie și cu împărțirea 4 : 6, 4 : 8, 4 : 10, 10 : 12, 8 : 16 (aproximativ 300 de feluri de împărțiri).

Dacă se urmărește de jos în sus primul fir de urzeală a țesăturii din figura 87, se observă că acesta leagă deasupra primului fir de bătătură, apoi, sub al doilea fir de bătătură, leagă iarăși deasupra bătăturii a treia și sub bătătura a patra. Așadar, pe

hîrtia pentru desenatură (fig. 88) se completează toate pătrățelele în dreptul cărora firul de urzeală este deasupra firului de bătătură; în cazul de față se completează pătrățelele *1*, *3*, *5* și *7* începînd de jos în sus, dintre prima și a doua linie verticală.

Dacă se urmărește acum firul al doilea de urzeală, se vede că leagă sub bătătura întîi, apoi deasupra bătăturii a doua, sub bătătura a treia, deasupra bătăturii a patra etc. Deci și aici se vor completa toate pătrățelele în locul unde firele de urzeală sînt dea-

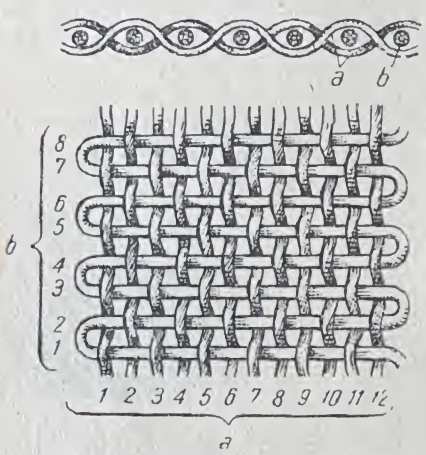


Fig. 87. Schema unei țesături:
a — urzeala; *b* — bătătura.

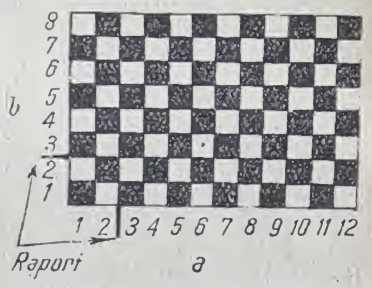


Fig. 88. Legătura țesăturii din figura 87.

supra firelor de bătătură, adică pătrățelele *2*, *4*, *6* și *8*, numărînd de jos în sus.

Se urmăresc, de asemenea, și celelalte fire de urzeală, procedîndu-se la fel. Astfel se va obține desenul țesăturii, adică legătura sau armura reprezentată în figura 88.

Așadar, la orice legătură: un pătrățel plin (desenat) înseamnă că în acest loc firul de urzeală este deasupra firului de bătătură (este ridicat, adică în rostul superior), iar un pătrățel gol (nedesenat) înseamnă că în acest loc firul de urzeală este sub firul de bătătură, deci bătătura este deasupra (urzeala este coborîtă, adică firul este în rostul inferior).

Pentru a ne obișnui să exprimăm cum se leagă un fir, se va folosi figura 89. Aici se observă că firul de urzeală *1* leagă peste bătăturile *1*, *2* și *3*, pe sub firele de bătătură *4*, *5* și *6*, peste firele de bătătură *7*, *8* și *9*. După cum se observă, legarea unui fir se exprimă destul de greu, în special în cazul cînd se dictează legarea firelor la un desen mai mare și complicat.

Pentru a ușura dictarea și a evita greșelile, se procedează astfel: indiferent dacă este un fir de urzeală sau de bătătură, în cazul unui pătrățel plin se spune „luat“ și în cazul unui pătrățel gol se spune „lăsat“.

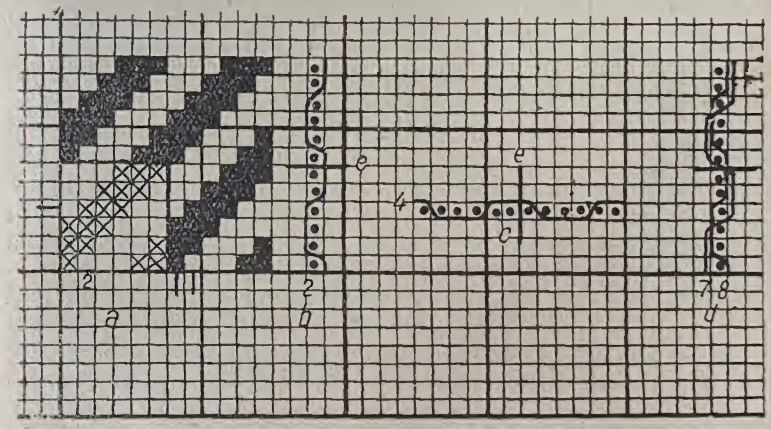


Fig. 89. O legătură cu raport egal de 6/6:
a—legătura; *b* — secțiunea longitudinală a firului de urzeală *2*; *c* — secțiunea transversală a firului de bătătură *4*; *d* — secțiunea longitudinală a firelor de urzeală *7* și *8*; *e* — linia care arată raportul de legătură.

De exemplu în figura 89, firul de urzeală *8* leagă astfel (se citește de jos în sus): unu lăsat, trei luat, trei lăsat, trei luat etc. La fel se citește și pentru firele de bătătură, însă de la stînga spre dreapta. De exemplu firul de bătătură *7* leagă astfel: unu luat, trei lăsat, trei luat, trei lăsat, trei luat etc.

Revenind la figura 88, se observă că firul de urzeală *3* leagă la fel cu firul de urzeală *1*, adică au aceeași „evoluție“. Deci la firul de urzeală *3* se repetă desenul. La fel se observă că bătătura *3* leagă la fel cu bătătura *1*, deci și la bătătura *3* se repetă desenul. După cum se vede, desenul se repetă după două fire de urzeală și două fire de bătătură.

Acea parte a legăturii după care legarea firelor se repetă, atît în direcția urzelii, cît și în direcția bătăturii, se numește „raport“.

Legătura din figura 88 are un raport de două fire de urzeală și două fire de bătătură și se exprimă în felul următor: 2/2. Numărătorul arată numărul firelor de urzeală din raport, iar numitorul, numărul firelor de bătătură. Dacă numărul firelor

din raportul de urzeală este egal cu numărul firelor din raportul de bătătură, legătura are un *raport egal.*

Dacă însă numărul firelor din raportul de urzeală diferă de numărul firelor din raportul de bătătură (este mai mare sau mai mic), legătura are un *raport neegal.*

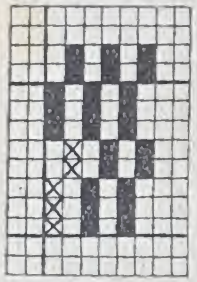


Fig. 90. Legătură cu raport neegal de 2/5.

Legătura din figura 90 are un raport neegal, deoarece raportul de urzeală este de două fire, iar cel de bătătură de cinci fire, adică 2/5. Noțiunea de legătură nu trebuie să se confunde cu noțiunea de raport, deoarece raportul este numai o parte a legăturii. La fel există o deosebire între *legare* și *evoluție.* Prin legare se înțelege cum se încrucișează firul în tot desenul, iar prin evoluție, cum se încrucișează firul numai în raport.

Pentru a se deosebi cu ușurință raportul de restul legăturii, se recomandă ca primul raport (de jos, de la stînga) să fie „încadrat", adică limitat cu o linie mai groasă, ca în figura 88.

Raportul se mai poate reprezenta și altfel. De exemplu, în figurile 89 și 90, pătrățelele unde urzeala este deasupra bătăturii, în raport sînt arătate cu cruciulițe, iar în restul legăturii sînt completate. Cînd desenul se face cu creioane colorate sau cu acuarele, se recomandă ca raportul să fie desenat cu culoare albastră, iar restul legăturii cu culoare roșie.

Pentru a înțelege mai bine cum se leagă un fir sau chiar mai multe fire dintr-o țesătură, se face reprezentarea grafică a țesăturii în *secțiune.*

Aceste secțiuni pot fi:

— secțiune longitudinală, adică în direcția urzelii (de jos în sus);

— secțiune transversală, adică în direcția bătăturii (de la stînga spre dreapta).

Figura 89, *a* reprezintă o legătură, iar figura 89, *b* reprezintă o secțiune longitudinală în această țesătură, și anume la firul de urzeală *2.*

Această secțiune s-a făcut în felul următor:

În primul rînd s-au reprezentat cele 12 fire de bătătură în secțiune cu 12 puncte negre (desenate pe rînd, de jos în sus), apoi s-a desenat firul de urzeală *2* astfel încît, acolo unde leagă deasupra bătăturii să fie la stînga punctelor, iar unde leagă sub bătătură să fie la dreapta lor.

În figura 89, *c* este reprezentată o secțiune transversală în această țesătură, și anume firul de bătătură *4.* Firele de urzeală sînt reprezentate în secțiune prin 12 puncte negre (desenate pe rînd, de la stînga spre dreapta), iar acolo unde bătătura este deasupra unui fir de urzeală, a fost desenată deasupra punctului negru. În figura 89, *d* este reprezentată o secțiune longitudinală a firelor de urzeală *7* și *8.* Evident că firul de urzeală *7* se vede mai bine, din care cauză a fost reprezentat cu o linie continuă, iar firul *8*, care nu se vede atît de bine, a fost reprezentat astfel încît acolo unde se întretaie cu firul *7* să fie întrerupt, pentru ca cele două fire să nu se confunde.

Raportul legăturii poate fi arătat de asemenea și la un fir în secțiune, printr-o liniuță, așa cum se observă în figura 89, *e.*

Dacă se urmărește cum leagă firele legăturii din figura 89, se observă că același fir leagă într-un loc, peste sau pe sub un singur fir, iar în alt loc, peste sau pe sub mai multe fire consecutive. De exemplu: firul de urzeală *5* leagă peste bătătura *1*, pe sub bătăturile *2*, *3* și *4*, peste bătăturile *5*, *6* și *7* etc. Cînd un fir leagă peste sau pe sub mai multe fire din sistemul celălalt, se spune că *flotează.* Deci un fir, indiferent dacă este de urzeală sau de bătătură, poate să aibă *flotare deasupra* sau *flotare dedesubt.*

Firul de urzeală *1* din figura 89 flotează deasupra firelor de bătătură *1*, *2* și *3*, apoi *7*, *8* și *9*, însă flotează pe sub firele de bătătură *4*, *5* și *6*, apoi *10*, *11* și *12.*

Firul de bătătură *2* flotează sub firele de urzeală *1* și *2*, apoi *6*, *7* și *8*, însă flotează peste firele de urzeală *3*, *4* și *5*, apoi *10*, *11* și *12.*

Pentru aspectul țesăturilor, este foarte important felul cum flotează firele, deoarece prin flotare pot fi evidențiate mai mult sau mai puțin un grup de fire, sau un singur fir de urzeală sau de bătătură.

Tot pe hîrtia pentru desenatură se vor reprezenta toate elementele necesare ca legătura să fie transpusă pe război, apoi să fie țesută.

Figura 91 reprezintă o țesătură așa cum este pe război, precum și părțile mai importante ale războiului. În această figură se observă traversa de spate *a*, peste care trec firele de urzeală după ce s-au desfășurat de pe sulul de urzeală. Iețele sînt reprezentate prin patru liniale, care trec cruciș peste firele de urzeală. Numerotarea lor se face dinspre traversa de spate spre spată, adică ița întîi va fi cea mai apropiată de traversa de spate, apoi urmează ița a doua, a treia, iar ița a patra, care este ultima, este cea mai apropiată de spată.

Pe linialele care reprezintă ițele, se văd cercuri mici *b*; acestea sînt *cocleții*, prin care sînt trase, sau, cum se spune, *năvădite*, firele de urzeală. Astfel, firul de urzeală *1* este năvădit în cocletul *1* de pe ița *1*, firul de urzeală *2* este năvădit în cocletul *1* de pe ița *2* etc., iar firul de urzeală *5* în cocletul *2* de pe ița *2*, firul de urzeală *8* în cocletul *2* de pe ița *3*. Spata *c* este reprezentată printr-un linial mai lat, cu liniuțe verticale, care reprezintă dinții spatei. Urmează țesătura *d*, formată din încrucișarea firelor de urzeală cu firele de bătătură, care trece peste traversa de piept *e* și este înfășurată pe sulul țesăturii. În partea dreaptă a figurii se vede hîrtia pentru desenatură, pe care sînt reprezentate toate aceste elemente. Ițele sînt reprezentate prin spațiul dintre două linii orizontale, iar cocleții sînt reprezentați prin pătrățele pline, care sînt desenate pe spațiul ce reprezintă ițele. Spata este reprezentată prin două rînduri de pătrate cuprinse între trei linii orizontale din dreptul ei.

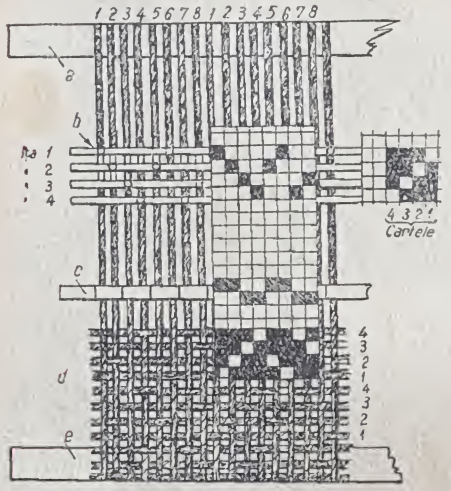


Fig. 91. Reprezentarea țesăturii pe război și pe hîrtie pentru desenatură.

După spată urmează legătura, prin care este reprezentată țesătura. Firele de urzeală din stînga figurii, precum și cele reprezentate la dreapta pe hîrtia pentru desenatură sînt numerotate de la 1 la 8.

În această figură se observă că atît năvădirea, tragerea în spată, cît și încrucișarea firelor (de la *1* la *8*) sînt redate grafic. Comparînd firul *5* din stînga figurii cu firul *5* reprezentat pe hîrtia de desenatură, se observă că ambele fire sînt năvădite în cocletul *2* de pe ița *2*, apoi sînt trase în spată în aceeași „căsuță" (spațiul dintre doi dinți ai spatei) cu firul de urzeală *6* și au aceeași evoluție în țesătură și în desen.

La dreapta figurii în dreptul ițelor sînt reprezentate și cartelele.

B. REPREZENTAREA GRAFICĂ A NĂVĂDIRII

Trecerea firelor de urzeală prin cocleții ițelor se numește năvădire. Năvădirea, la fel ca și legătura, se poate exprima prin desen. În figura 92, *a* se vede o legătură deasupra căreia este reprezentată năvădirea, la desenarea căreia s-a procedat astfel:

— s-a stabilit raportul legăturii (4/4);

— s-a stabilit numărul ițelor.

La orice legătură sînt necesare atîtea ițe cîte fire cu evoluții diferite sînt în raportul de urzeală. În figura 92, în raportul de urzeală sînt patru fire cu evoluții diferite, deci sînt necesare patru ițe;

— s-au numerotat ițele de sus în jos, deci ița *1* este cea de sus, adică cea mai depărtată de țesător (între ițe și legătură se lasă un spațiu de patru pătrățele, pentru desenul spatei);

— s-a făcut desenul năvădirii avînd în vedere că: firele de urzeală cu aceeași evoluție se năvădesc în aceeași iță (firele de urzeală *1*, *5*, *9* etc.) și că firele de urzeală cu evoluții diferite, se năvădesc în ițe diferite (firele de urzeală *1*, *2*, *3* și *4* au evoluții diferite, deci pentru fiecare s-a întrebuințat o altă iță).

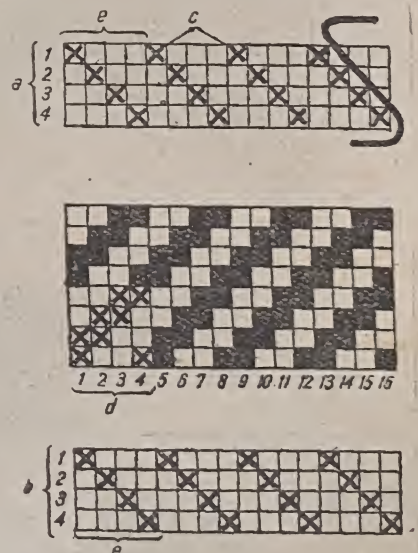


Fig. 92. Năvădirea reprezentată în desen: *a* — năvădirea dreaptă *S*, reprezentată deasupra legăturii; *b* — reprezentată sub legătură; *c* — cocleți; *d* — raport de urzeală; *e* — raport de năvădire.

Cruciulițele reprezintă cîte un coclet *c*, în care este năvădit firul. Cocleții se numerotează ca și firele de urzeală, de la stînga spre dreapta. Astfel firul de urzeală *7* este năvădit în cocletul *2* de pe ița *3*.

Uneori desenul năvădirii este reprezentat sub legătură, cum se vede în figura 92, *b*. În figura 92, *a* și *b* se observă că desenul năvădirii se repetă tot după patru fire, ca și raportul de urzeală. Deci și aici există un raport numit *raport de năvădire e*. Teoretic raportul de năvădire are același număr de fire ca și raportul de urzeală.

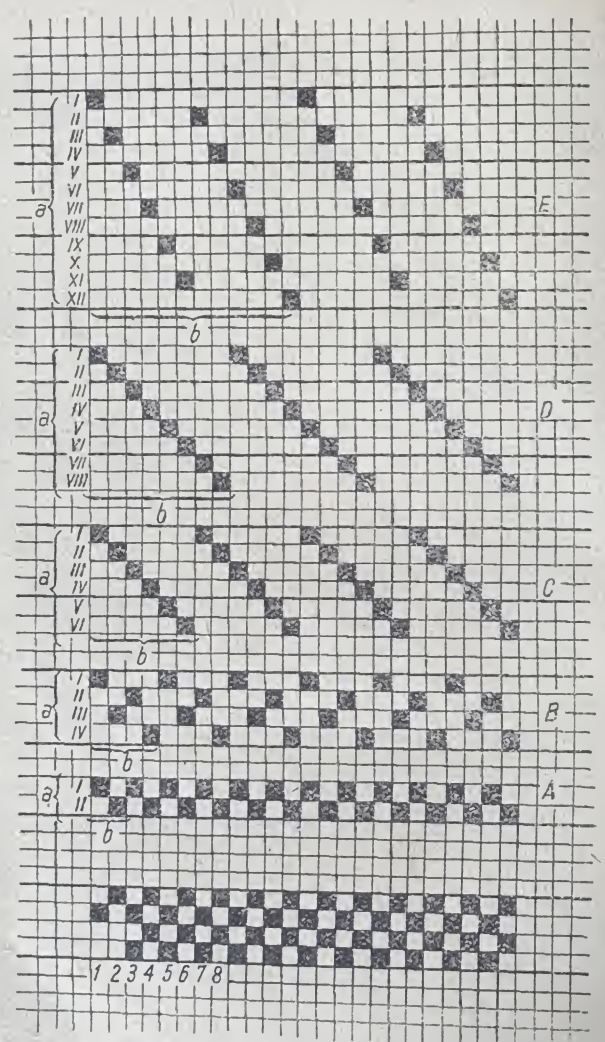


Fig. 93. Legătura cu năvădirea teoretică (*A*) și practică (*B–E*):
a — ițele; *b* — raport de năvădire.

La desenarea năvădirii se ține seamă de a reduce numărul ițelor în limita posibilităților. De exemplu, raportul de urzeală din figura 91 este de opt fire; folosind pentru fiecare fir din raport cîte o iță, ar fi necesare opt ițe, însă numărul ițelor a fost redus de la opt la patru, năvădind firele cu aceeași evoluție în aceeași iță.

În alte împrejurări numărul ițelor se mărește, așa cum s-a procedat la legătura din figura 93. Această legătură are un raport de două fire de urzeală, fiecare cu altă evoluție, deci sînt necesare două ițe, cum se vede la năvădirea *A*.

Această năvădire se poate întrebuința la o țesătură rară, de exemplu la pînza pentru saci, la care urzeala este rară (5—6 fire pe 1 cm), deci și cocleții vor fi rari. Pentru o țesătură mai deasă, de exemplu pentru un șifon, la care urzeala are 35—40 fire pe 1 cm, înșirarea pe două ițe a unui număr atît de mare de cocleți, pe o lățime de 1 cm, nu este posibilă. În acest caz năvădirea se face în patru sau în șase ițe, cum se vede în figura 93, *B* și *C*. La țesături cu o urzeală mai deasă, de exemplu o țesătură de mătase cu 80—100 fire pe 1 cm, se mărește numărul ițelor la 8, 10 și chiar 12, deoarece un număr mai mic de ițe nu ar putea cuprinde atîția cocleți pe lățimea de 1 cm. La năvădirea *D* sînt opt ițe, iar la năvădirea *E* sînt 12 ițe.

Năvădirea *A* din figura 93 este așa-numita *năvădire teoretică*. Năvădirea teoretică se face conform legăturii, adică cu cel mai mic număr de ițe posibil. Legătura din figura 93 are în raportul de urzeală două fire, fiecare cu altă evoluție, deci teoretic sînt necesare două ițe.

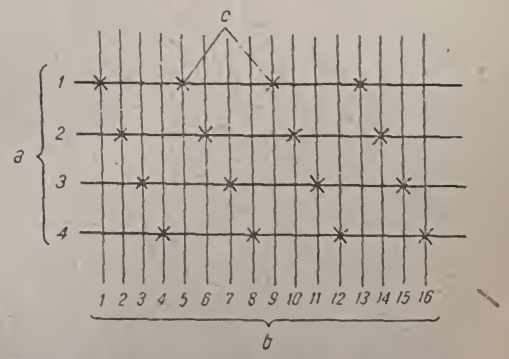


Fig. 94. Năvădirea *a* din figura 92 desenată pe hîrtie obișnuită:
a — ițele; *b* — firele de urzeală; *c* — cocleții.

La unele țesături, din cauza desimii prea mari a firelor de urzeală, este necesar să se dubleze sau să se înmulțească numărul de ițe. În figurile 93, *B*, *C*, *D* și *E* sînt arătate *năvădiri practice*, la care nu s-a ținut seamă de numărul cel mai mic de ițe necesare pentru a executa țesătura. Cu cît numărul ițelor este

mai mic, cu atît țesutul este mai ușor, deci se va reduce numărul ițelor, atît cît este posibil.

Se poate întîmpla ca năvădirea reprezentată pe hîrtia pentru compoziție, în special în cazul unei năvădiri complicate, să fie greu înțeleasă de muncitorii care fac năvădirea.

În cazul acesta, pentru a evita greșelile, care cu greu pot fi reparate, năvădirea va fi reprezentată pe hîrtie obișnuită, printr-un desen, așa cum se reprezintă în figura 94. Acest desen poate fi înțeles cu ușurință și este mai aproape de realitate. În această figură, ițele sînt reprezentate prin linii orizontale, firele de urzeală prin linii verticale mai subțiri, iar cocleții prin cruciulițe.

1. Diferite năvădiri

Năvădirea depinde: de legătură, de desimea firelor de urzeală, de materialul țesăturii și chiar de felul războiului.

În țesătorie se întrebuințează următoarele năvădiri:

a) **Năvădirea dreaptă.** În figura 92 este reprezentată o năvădire dreaptă în patru ițe. Prin faptul că desenul năvădirii începe sus la stînga și se termină jos la dreapta, aceasta se numește năvădire *S*, spre deosebire de năvădirea *Z*, arătată în figura 95, la care desenul începe jos la stînga și se termină sus la dreapta.

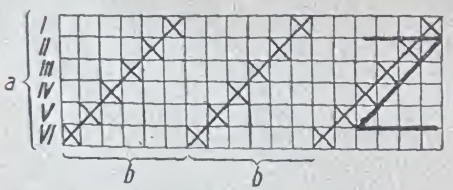


Fig. 95. Năvădirea *Z*, o năvădire dreaptă în șase ițe:
a — ițele; *b* — raport de năvădire.

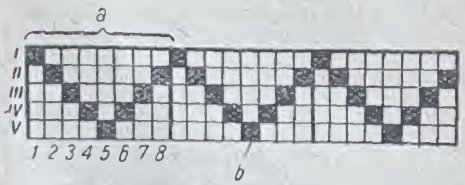


Fig. 96. Năvădirea ascuțită simplă:
a — raport de năvădire; *b* — fir de vîrf.

b) **Năvădirea ascuțită.** În figura 96 este reprezentată o năvădire ascuțită în cinci ițe cu raportul de năvădire de opt fire. Năvădirile ascuțite prezintă *vîrfuri* care se formează dintr-un singur fir, ca în figura 96 (firele de urzeală *1*, *5*, *9*, *13*, *17* și *21*), sau din două fire, ca în figura 97 (firele *8* și *9*, *16* și *17*, *24* și *25*).

Năvădirile ascuțite sînt întrebuințate pentru *legături simetrice*, adică acele care, îndoindu-le la mijloc în direcția urzelii una peste alta, se suprapun.

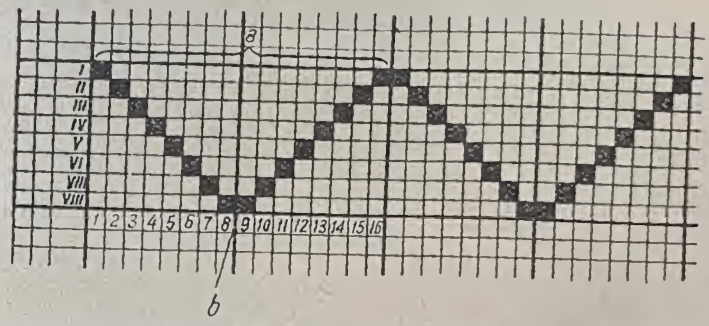


Fig. 97. Năvădirea ascuțită simplă cu vîrful format din două fire:
a — raport de năvădire; *b* — fire de vîrf.

Năvădirea ascuțită are mai multe variante:

— năvădirea ascuțită simplă (fig. 96 și 97),
— năvădirea ascuțită mutată (fig. 98),
— năvădirea ascuțită din mai multe părți (fig. 99),
— năvădirea ascuțită amestecată (fig. 100),
— năvădirea ascuțită progresivă (fig. 101).

c) **Năvădirea împrăștiată.** Se întrebuințează la urzeli dese. În țesătoria de mătase se numește și *năvădire atlas*. Năvădirea împrăștiată se obține astfel: ițele se împart în două sau în mai multe grupe, iar firele de urzeală sînt năvădite astfel încît ele să schimbe pe rînd, o dată grupa, o dată ița.

Figura 102 reprezintă o năvădire împrăștiată în șase ițe împărțită în două grupe (*A* și *B*), de cîte trei ițe.

Dar cele șase ițe se pot împărți în trei grupe de cîte două ițe, cum s-a procedat la năvădirea împrăștiată din figura 103.

Cu 12 ițe se pot obține următoarele năvădiri împrăștiate:

— două grupe de cîte șase ițe,
— trei grupe de cîte patru ițe,
— patru grupe de cîte trei ițe,
— șase grupe de cîte două ițe.

Cînd numărul ițelor nu se poate împărți în grupe cu număr egal de ițe, se fac grupe cu număr neegal, de exemplu, o năvădire

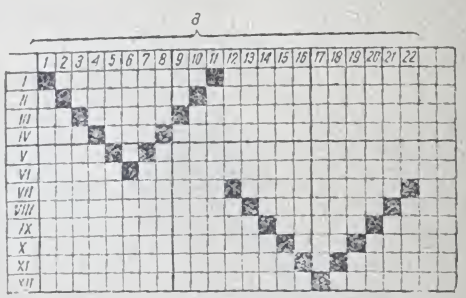


Fig. 98. Năvădire ascuțită mutată:
a — raport de năvădire.

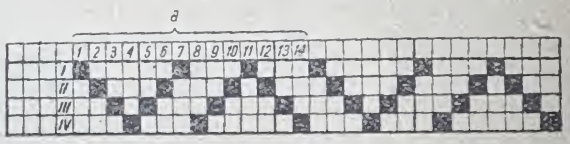


Fig. 99. Năvădire ascuțită din mai multe părți:
a — raport de năvădire.

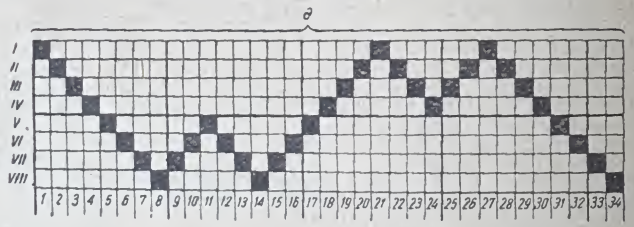


Fig. 100. Năvădire ascuțită amestecată:
a — raport de năvădire.

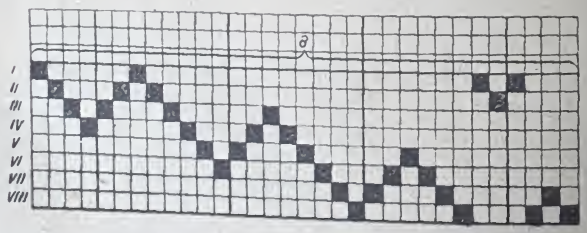


Fig. 101. Năvădire ascuțită progresivă:
a — raport de năvădire.

împrăștiată cu șapte ițe se poate forma cu trei grupe de cîte două ițe, iar grupa a patra cu o singură iță.

d) **Năvădirea încrucișată.** Se întrebuințează la țesăturile cu dungi longitudinale și cu carouri. Figura 104 reprezintă o năvădire încrucișată în opt ițe.

e) **Năvădirea împărțită**. Se întrebuințează foarte rar la țesături cu dungi longitudinale. Figura 105 reprezintă o astfel de năvădire.

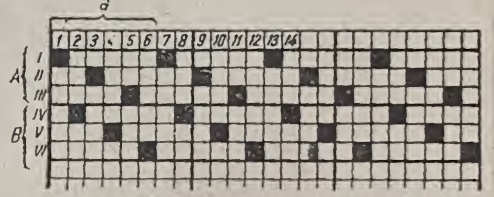


Fig. 102. Năvădire împrăștiată în șase ițe cu două grupe de cîte trei ițe:
a — raport de năvădire; *A* — grupa I; *B* — grupa a II-a.

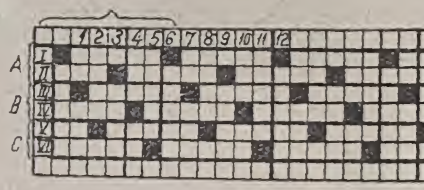


Fig. 103. Năvădirea împrăștiată în șase ițe cu trei grupe de cîte două ițe.

f) **Năvădirea progresivă.** În figura 106 este reprezentată o astfel de năvădire. S-a desenat începînd cu ița *1* o năvădire dreaptă cu o grupă de șase fire. Apoi următoarea grupă de șase fire s-a desenat începînd cu ița *2*, iar fiecare următoare grupă cu ița următoare. Deoarece sînt opt ițe, iar într-o grupă sînt șase fire, raportul de năvădire este de $8 \times 6 = 48$ de fire. Dacă se desenează o năvădire progresivă în 10 ițe cu grupa de cîte cinci fire, raportul de năvădire va fi de $10 \times 5 = 50$ de fire.

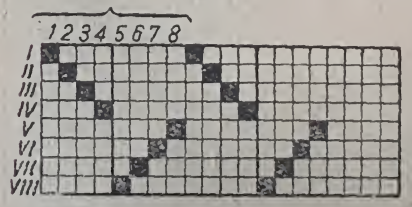


Fig. 104. Năvădirea încrucișată în opt ițe.

g) **Năvădirea dublă.** Aici se năvădesc în aceeași iță cîte două fire de urzeală în doi cocleți învecinați. Figura 107 reprezintă o năvădire dublă dreaptă în patru ițe. Dar pot fi și duble ascuțite, duble împrăștiate etc.

h) **Năvădirea combinată.** După cum arată și numele, este combinată din mai multe năvădiri. De obicei se întrebuințează pentru țesături cu dungi longitudinale, în care sînt mai multe legături. Năvădirea din

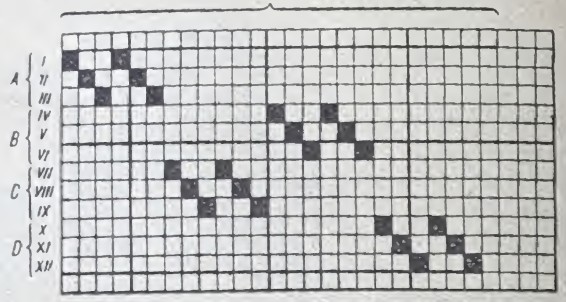


Fig. 105. Năvădirea împărţită.

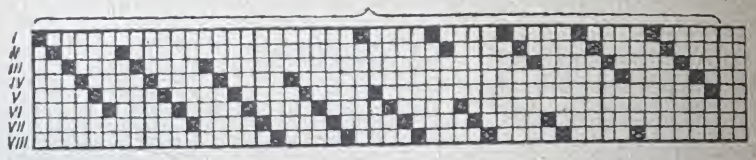


Fig. 106. Năvădirea progresivă.

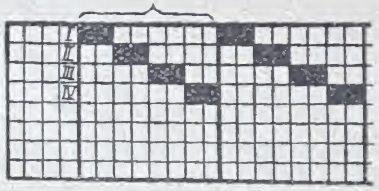


Fig. 107. Năvădirea dublă dreaptă.

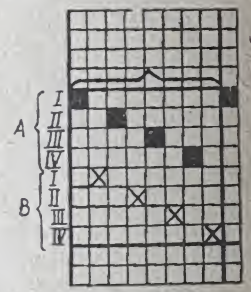


Fig. 109. Năvădirea în două corpuri de iţe: *A*—corpul *I*; *B*—corpul *II*.

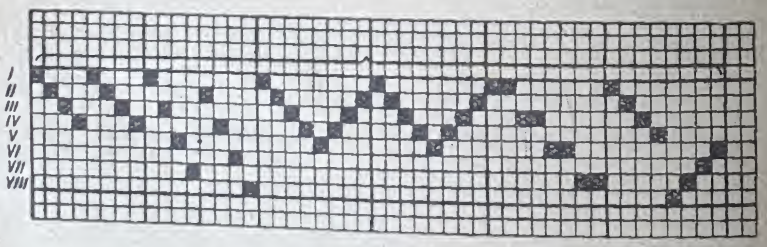


Fig. 108. Năvădirea combinată.

figura 108 s-a combinat dintr-o năvădire dreaptă, una împrăştiată, una ascuţită, una dublă împrăştiată şi una încrucişată.

i) **Năvădirea în două sau în mai multe corpuri de iţe.** Se întrebuinţează la ţesături cu două sau cu mai multe urzeli, ca: stofe duble, plušuri, picheturi etc. Pentru fiecare urzeală este necesar un anumit număr de iţe, care împreună formează un corp.

Pentru a se putea deosebi năvădirea firelor de diferite corpuri, se recomandă ca cocleţii din diferite corpuri să fie reprezentaţi cu diferite semne sau culori, cum se vede în figura 109, care reprezintă o năvădire în două corpuri (*A* şi *B*).

j) **Năvădirea pentru ţesături damasc** se face în aşa fel, încît acelaşi fir este năvădit prin două sisteme de iţe.

k) **Năvădirea pentru ţesături numite gazeuri** se face într-un mod special.

2. Tragerea în spată (reprezentarea grafică)

Deoarece pe război spata este între ţesătură şi iţe, în desenul din figura 110 ea este reprezentată între legătură şi năvădire (Sp). Cele două pătrăţele pline şi învecinate înseamnă că în spaţiul dintre doi dinţi ai spatei, numit „căsuţă“, s-au tras cîte două fire de urzeală. Dacă într-o căsuţă se trag trei fire de urzeală, se completează trei pătrăţele învecinate. Desimea spatei depinde de desimea şi grosimea firelor, de material şi de legătură.

Desimea este dată în cifre. De exemplu, spata nr. 100 înseamnă că pe 10 cm are 100 de căsuţe.

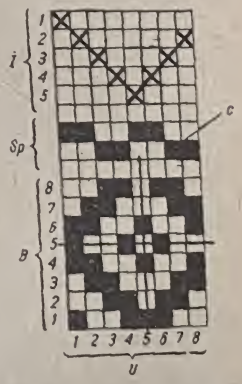


Fig. 110. O legătură simetrică cu năvădire ascuţită.

Tragerea în spată *Sp* este reprezentată între legătură şi desenul năvădirii; *c*—căsuţa a patra

C. MIŞCAREA IŢELOR

Pentru formarea rostului prin care este proiectată suveica cu bătătura, o parte din iţe urcă, alta se coboară; această mişcare a iţelor se poate face:

— cu pedale acţionate de came;
— cu platine comandate de cartele.

Atît camele, cît şi cartelele se pot reprezenta în desen.

1. Mișcarea iețelor prin pedale

Pedalele care mișcă iețele sînt acționate de came; fiecare pedală este acționată de cîte o cămă. Camele necesare pentru executarea unui desen formează un grup de came.

În figura 111 sînt arătate patru grupuri de came, iar sub fiecare dintre ele este dată legătura care poate fi executată cu

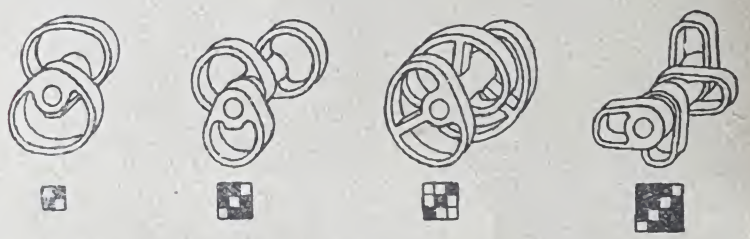


Fig. 111. Grupuri de came.

fiecare dintre ele. Pentru desene cu raport mic, camele sînt turnate într-un singur grup; pentru desene mai mari, fiecare camă este construită individual.

Ele au de la 4 pînă la 8 găuri pentru șuruburi, prin care sînt atașate una de alta și astfel formează grupul de came.

În figura 112 este reprezentată obținerea desenului grupului de came pentru o legătură:

— s-a desenat legătura, s-au numerotat firele de urzeală și de bătătură, s-au desenat năvădirea și tragerea în spată cu patru fire într-o căsuță;

— s-a stabilit numărul pedalelor, care este egal cu numărul iețelor, deci cinci pedale;

— s-au numerotat pedalele *P* de la stînga spre dreapta;

— s-au legat iețele de pedale în ordine numerică, deci ița *1* de pedala nr. *1*, ița *2* de pedala nr. *2* etc.; cruciulițele reprezintă legătura dintre iețe și pedale, arătate cu s — sfori;

— s-a făcut cadrul grupului de came *Gc*, și anume sub pedale, la înălțimea legăturii;

— s-a stabilit numărul camelor, care este egal cu numărul pedalelor, deci cinci came, fiindcă fiecare pedală este acționată de o camă *C*;

— s-au numerotat camele de la stînga spre dreapta, ca și pedalele;

— s-a stabilit numărul sectoarelor, care este egal cu numărul bătăturilor, deci opt sectoare, fiindcă pentru fiecare bătătură rostul este deschis de un sector *S*;

— s-au numerotat sectoarele de jos în sus ca și bătăturile, deci sectorul *1* pentru bătătura *1*, sectorul *2* pentru bătătura *2* etc.;

— se începe desenul grupului de came.

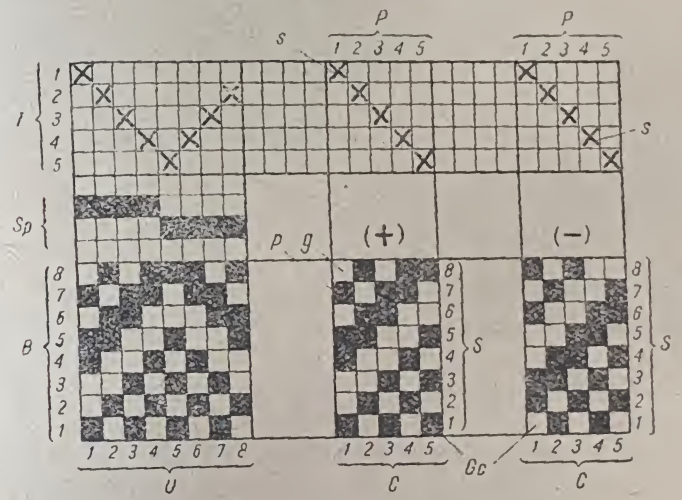


Fig. 112. Desenul camelor cu citire pozitivă (+) și cu citire negativă (−):
P—pedale; *Gc*—grup de came; *C*—came; *S*—sectoare; *s*—sfoară; *p*—proeminență; g—gol.

Acest desen poate fi de două feluri:

desen cu citire pozitivă, cînd o proeminență de pe camă comandă ridicarea iței; acest desen este arătat cu semnul (+) deasupra grupului de came *Gc*;

desen cu citire negativă, cînd o proeminență de pe camă comandă coborîrea iței; acest desen este arătat cu semnul (−). Desenul (+) s-a început cu cama *1*, de la care s-a plecat de-a lungul pedalei nr. *1* pînă la „sfoara" *s*, cu care este legată pedala de ița *1*, de aici pe ița *1* pînă la coclet, apoi pe firul de urzeală în jos pînă la bătătura *1*. Se citește evoluția firului de urzeală *1* de jos în sus, apoi după ce s-a citit se desenează pe cama *1* tot de jos în sus. La fel se obține desenul camelor *2—5*.

Desenul (—) s-a obținut la fel, doar că aici s-a „citit negativ", adică unde este un pătrățel plin s-a citit „lăsat", iar un pătrățel gol, „luat". De exemplu, pentru desenul camei *1* s-a citit pe firul de urzeală *1* astfel: *1* lăsat, *2* luat, *2* lăsat, *1* luat, *1* lăsat, *1* luat, apoi s-a desenat exact cum s-a citit.

S-ar putea ca în locul unui desen cu citire pozitivă, să fie unul cu citire negativă. În acest caz desenul legăturii se va produce pe dosul țesăturii, deci se va țese pe dos. Presupunem că nu există grupul de came primit în desen. Pentru o comandă la turnătorie se face desenul tehnic al fiecărei came în parte. În figura 113 se vede desenul tehnic al camei *1* din desenul (+).

Această cămă are următoarele părți:

— *a*, *gaura* prin care se introduce arborele pe care se fixează grupul de came;
— *b*, *bucșa*, butucul sau inima camei;
— *c*, *coroana*, pe care se fixează;
— *d*, *proeminențele*, sau nasurile;
1—8 — cele opt sectoare ale camei.

Desenul tehnic al acestei came s-a făcut în ordinea următoare:

— s-a împărțit cercul în opt părți egale, deoarece cama are opt sectoare;
— s-au numerotat cele opt sectoare, începînd cu sectorul *1*, de jos în sus spre dreapta;

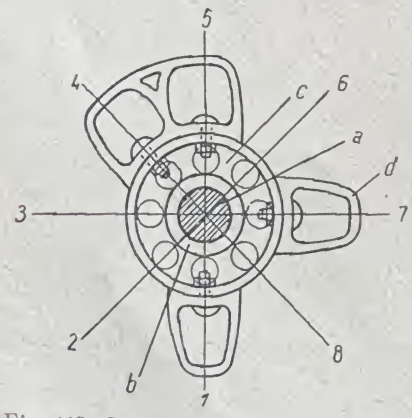


Fig. 113. Camă cu proeminențe demontabile. *1—8* cele opt sectoare ale camei: *a*—gaură; *b*—bucșă; *c*—coroane; *d*—proeminență.

— s-a desenat gaura;
— s-a desenat coroana;
— s-au desenat proeminențele după cum pe cama *1* din desenul (+) este un plin sau un gol. Aici este plin în sectoarele *1*, *4*, *5* și *7*, deci în desenul tehnic s-au desenat proeminențe în aceste sectoare;
— s-au desenat opt găuri pentru șuruburi, cu care se atașează camele una de alta.

Proeminențele din sectoarele *1* și *7* sînt simple, cea din sectoarele *4* și *5* este o proeminență dublă. În sectoarele *2*, *3*, *6* și *8* sînt „goluri".

Proeminențele pot să fie corp comun cu cama, însă pot fi și detașabile, ca cele de pe cama din figura 113, pentru a se putea schimba cu ușurință cînd se schimbă legăturile. Ele se fixează pe coroană cu șuruburi.

O mare parte de țesături cu desene mici (pînză, dril, doc) sînt țesute pe războaie la care mișcarea iețelor se face prin pedale, care se mișcă în contratragere. Acestea au de obicei grupul de came pentru desenele acestor țesături.

2. Schimbarea legăturii pe un război cu pedale

Presupunem că pe un război cu pedale s-a executat legătura din figura 114, *a*, cu năvădirea arătată deasupra ei. Legarea iețelor cu pedalele (sforile) este arătată la dreapta năvădirii, iar desenul grupului de came de jos, la înălțimea legăturii. Se va numi această legătură „legătura originară", fiindcă plecînd de la această legătură se pot face alte legături. Pentru aceasta sînt următoarele posibilități:

1) Se schimbă legarea iețelor de pedale (sforile), însă se păstrează năvădirea și desenul grupului de came ca la legătura originară (fig. 114, *b*).

2) Se leagă de aceeași pedală (*1* și *3*) două sau mai multe iețe, iar de altă pedală (*2* și *4*) nu se leagă nici o iță (fig. 114, *c*).

3) Se schimbă la grupul de came poziția sectoarelor față de cum a fost la legătura originară (fig. 114, *d*).

4) Se mărește sau se micșorează numărul proeminențelor de pe came. În figura 114, *e*, la camele *1* și *3* s-a micșorat, iar la camele *2* și *4* s-a mărit numărul proeminențelor.

5) Se schimbă năvădirea (fig. 114, *f*). Aici s-a mărit raportul de năvădire, deci s-a mărit și raportul de urzeală față de cel al legăturii originare.

6) Se pot face două sau mai multe dintre combinațiile de mai sus. De exemplu, la legătura din figura 114, *g* s-a schimbat și poziția sforilor și a sectoarelor camelor, iar în figura 114, *h* s-a schimbat poziția sforilor, apoi s-a mărit și micșorat numărul proeminențelor de pe came.

3. Mișcarea iețelor prin mecanisme cu iețe (cu platine)

Pe războaiele cu pedale se execută de obicei desene mai mici, care nu necesită mai mult decît opt pedale și opt sectoare. Pentru desene mai mari, complicate și variate, sînt potrivite războaiele

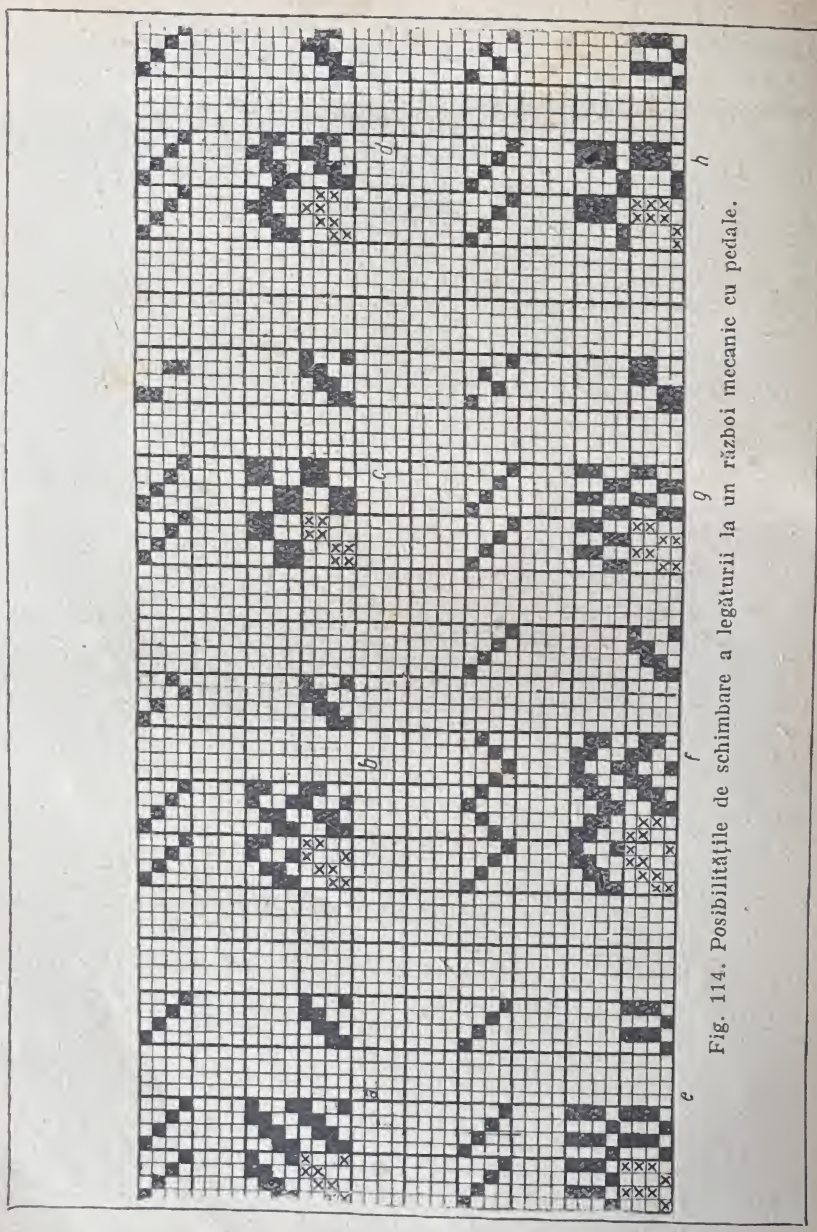


Fig. 114. Posibilitățile de schimbare a legăturii la un război mecanic cu pedale.

care sînt prevăzute cu un mecanism cu ițe sau, cum se mai numește *ratieră*.

Războaiele cu mecanisme cu ițe prezintă față de războaiele cu pedale o serie de avantaje și dezavantaje.

Avantaje:

— Pe războaiele cu mecanisme cu ițe se pot executa desene mari și variate, deoarece pentru a schimba desenul se schimbă doar cartelele, pe cînd la războaiele cu pedale pentru a schimba desenul se schimbă grupul de came, ceea ce nu se face tocmai ușor.

— Cartelele se confecționează ușor. Pentru a comanda un excentric nou este nevoie de a face desenul tehnic, apoi modelarea și turnarea excentricului.

— Cartelele sînt ieftine, excentricul este scump.

— Mînuirea cartelelor este mai ușoară decît a excentricului, care se schimbă mai greu.

— O greșeală în cartele se remediază ușor și imediat; un excentric greșit nu se mai poate întrebuința.

Dezavantaje:

— Războaiele cu mecanisme cu ițe sînt mai scumpe.
— Se defectează ușor.
— Necesită muncitori mai specializați.
— Au un randament mai mic.

La mașina cu ițe, mișcarea ițelor se face numai prin mecanisme cu ițe care la rîndul lor sînt comandate de cartele sau cartoane, prin găurile și plinurile de pe ele.

Cartelele necesare pentru un desen se numesc lanț de cartele, care este ghidat de o prismă sau, cum se mai numește, de un cilindru care poate să aibă 4, 6 sau 8 fețe sau este rotund.

D. DIFERITE CARTELE

Forma, materialul, construcția, precum și funcționarea cartelelor depind de războiul folosit. Cartelele reprezentate în figura 115 sînt folosite mai mult; materialul lor, în majoritatea cazurilor, este din carton, însă se fabrică și din tablă.

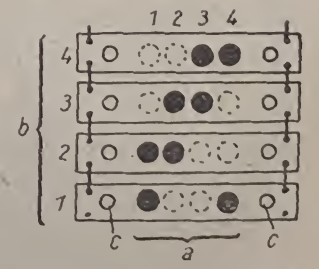


Fig. 115. Lanț de cartele din carton:
a — rînduri de găuri; *b*—cartele; *c* — găuri pentru ghidarea lanțului de cartele, cerc negru-perforat, cerc alb-neperforat.

În figura 116 este reprezentat un alt sistem de cartele, numit *cartele cu role*, care ca formă diferă foarte mult de cel din figura 115. Cum se vede, lanțul cartelelor este format din mai multe vergele *v*, care la ambele capete sînt prinse unele de

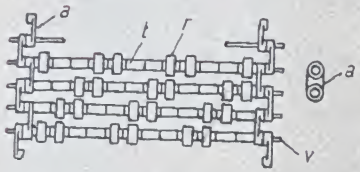
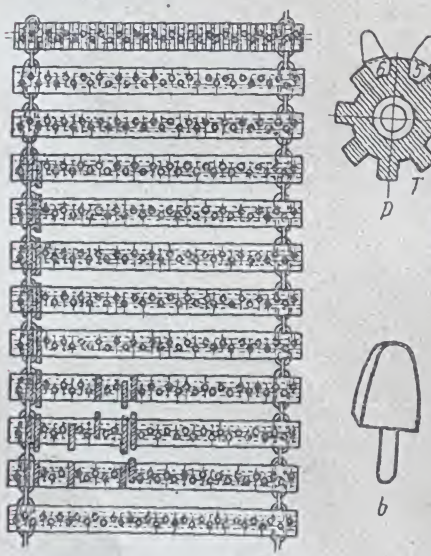


Fig. 116. Lanț de cartele metalic:
a—articulație; *r*—role; *t*—tuburi; *v*—vergele.

Fig. 117. Lanț de cartele de hîrtie sub formă de bandă.

altele prin niște articulații *a*. Pe vergele se văd rolele *r* și tuburile *t*. Lanțul se poate desface și se poate lungi sau scurta. La fel și rolele și tuburile se pot schimba după cum o cere desenul cartelelor.

La alte mașini cartelele sînt înlocuite printr-o bandă de hîrtie (fig. 117).



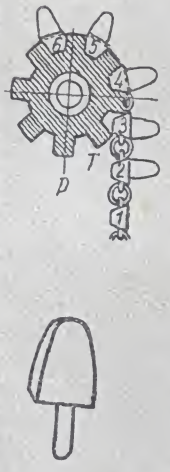


Fig. 118. Lanț de cartele din lemn cu comandă dublă:
a—cartele; *b*—cui de lemn; *p*—prismă; *T*—șanțurile pentru ghidarea lanțului de cartele.

La unele războaie lanțul cartelelor este format din niște scîndurele (fig. 118).

În aceste scîndurele se înfig niște cuie *b*, care comandă ridicarea ițelor, deci cuiul corespunde unei găuri. Cartelele se deosebesc și din alt punct de vedere. La majoritatea războaielor, o cartelă deschide rostul pentru o singură bătătură, deoarece au o singură poziție pentru găuri, de exemplu cartelele din figurile 115—117.

Sînt unele războaie prevăzute cu mașini cu ițe la care o cartelă

deschide rostul pentru două bătături, fiindcă pe fiecare cartelă sînt două poziții pentru găuri. Aceste cartele se numesc cu *comandă dublă* (fig. 118). Indiferent care ar fi modul de funcționare, materialul și forma cartelei, ea comandă mișcarea ițelor prin găuri, role sau cuie. În studiul nostru se va folosi expresia de *gaură*, chiar dacă pe cartelă este *o rolă* sau un *cui*.

1. Desenarea cartelelor

După desen cartelele se împart în trei categorii:

a) **Cartele cu citire pozitivă**, la care o gaură (perforație) comandă ridicarea iței, sau cum se mai spune, „o gaură = o iță ridicată", se arată cu semnul (+).

b) **Cartele cu citire negativă**, la care o gaură comandă coborîrea iței sau, cum se mai spune, „o gaură = o iță coborîtă", se arată cu semnul (—). Acest sistem de citire a cartelelor se folosește foarte rar, la unele războaie vechi și la războaie pentru plușuri.

c) **Cartele pentru mecanismul cu ițe tip Hodgson** (cu lopățele).

Desenul lanțului de cartele se face la fel ca desenul grupului de came, cu deosebirea că pedalele sînt înlocuite cu platine, iar grupul de came cu lanțul de cartele.

În figura 119 este redat desenul lanțului de cartele, realizat astfel:

— S-a desenat legătura, s-au numerotat firele de urzeală și bătătură, s-a desenat năvădirea *Nt* și tragerea în spată.

— S-a stabilit numărul platinelor, care este egal cu numărul ițelor, deci patru platine.

— S-au numerotat platinele *Pl* de la stînga spre dreapta.

— S-au legat ițele de platine în ordine numerică cu sforile *s*.

— S-a făcut cadrul lanțului de cartele *Lc*, sub platine la înălțimea legăturii.

— S-a stabilit numărul rîndurilor de găuri, care este egal cu numărul platinelor, deci patru rînduri de găuri, fiindcă fiecare platină este comandată de un rînd de găuri *Rg*.

— S-au numerotat rîndurile de găuri de la stînga spre dreapta, ca și platinele.

— S-a stabilit numărul cartelelor, care este egal cu numărul bătăturilor, deci șase cartele, fiindcă pentru fiecare bătătură rostul este deschis de cîte o cartelă *C*.

— S-au numerotat cartelele de jos în sus, ca și bătăturile.

— Se începe desenul lanțului de cartele.

În figura 119 la dreapta legăturii se vede desenul lanțului de cartele cu citire pozitivă (+).

Desenul s-a început cu rîndul de găuri *1*, mergînd de-a lungul platinei *1* pînă la „sfoara" *s*, cu care este legată platina de ața *1*, de aici pe ața *1* pînă la coclet, apoi pe firul de urzeală *1* în jos, pînă la bătătura *1*. Se citește evoluția firului de urzeală *1*

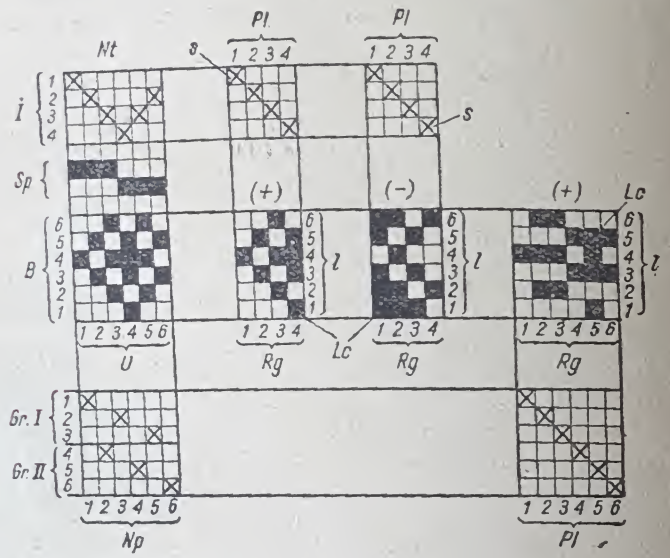


Fig. 119. Desenul lanțului de cartele întrebuințînd năvădirea teoretică *Nt*, (+) citire pozitivă, (−) citire negativă. Sub legătură o năvădire practică *Np*.

de jos în sus, apoi, după ce s-a citit, se desenează pe rîndul de găuri *1*, tot de jos în sus. La fel se obține desenul rîndurilor de găuri *2* pînă la *4*.

La dreapta desenului cu citire pozitivă se vede desenul lanțului de cartele cu citire negativă (−). În figura 119 deasupra legăturii s-a desenat năvădirea teoretică *Nt*, cu cel mai mic număr de ițe.

Dacă se țese o urzeală deasă, se poate mări numărul ițelor, apoi se poate întrebuința o năvădire împrăștiată ca cea de sub legătură, năvădire practică *Np*. Este o năvădire împrăștiată în șase ițe, cu două grupe a trei ițe, cu care s-a obținut desenul lanțului de cartele cu citire pozitivă din dreapta. Aici sînt șase platine, respectiv șase rînduri de găuri, prin faptul că sînt șase ițe.

2. Desenul cartelelor pentru mecanismul cu ițe sistem Hodgson (cu lopeți)

Acest mecanism este foarte mult întrebuințat în țesătoriile de bumbac, pentru desene mari și complicate.

Are două cuțite în formă de lopată:

— cuțitul de sus care comandă mișcarea ițelor pentru cartelele respective, bătăturile fără soț, deci *1*, *3*, *5*, *7* etc.;

— cuțitul de jos pentru cartelele respective, bătăturile cu soț, deci *2*, *4*, *6*, *8* etc.

Cînd se face desenul pentru aceste cartele, se ține seamă de următoarele:

1) *La cartelele fără soț se perforează în dreptul ițelor coborîte*, deci se face citire negativă.

2) *La cartelele cu soț se perforează în dreptul ițelor care își schimbă poziția.*

Ținînd seamă de aceste două reguli s-a executat desenul lanțului de cartele din figura 120, și anume:

— s-au desenat legătura, năvădirea, tragerea în spată, apoi s-au numerotat firele de urzeală și de bătătură;

— s-a stabilit numărul platinelor și s-au numerotat;

— s-au legat ițele de platine *s*;

— s-a făcut cadrul lanțului de cartele, apoi s-au numerotat rîndurile de găuri și cartele;

— s-a început desenul lanțului de cartele *Lc*, și anume:

— *cu cartela 1* pentru bătătura *1* (cuțitul de sus).

Deoarece este o cartelă fără soț, se aplică regula de la punctul 1, deci se face o citire negativă, adică se perforează în dreptul ițelor coborîte. Anume, la bătătura *1* sînt coborîte firele de urzeală *2*, *3*, *5*, *6* și *7*, deci pe cartela *1* se perforează în dreptul acestor ițe (pătrățele negre). După aceasta, prisma se rotește cu o față și intră în funcțiune;

— *cartela 2* pentru bătătura *2* (cuțitul de jos). Fiind cartelă cu soț se aplică regula de la punctul 2, și anume se perforează în dreptul ițelor care își schimbă poziția. Firele de urzeală *2* și *5* la bătătura *1* sînt jos, iar la bătătura *2* se ridică, apoi firele de urzeală *4* și *8* la bătătura *1* sînt ridicate, iar la bătătura *2* coboară, deci toate aceste fire de urzeală își schimbă poziția la bătătura *2*. Astfel pe cartela *2* se perforează în dreptul ițelor *2*, *4*, *5* și *8* (cruciulițe).

Pentru desenul cartelelor *3*—*8* se aplică cele două reguli, după caz.

Desenul acesta s-a obținut cu năvădirea dreaptă de sus *Nd*. Sub legătură este o năvădire împrăștiată în opt ițe, cu patru grupe de cîte două ițe *Ni*. Cu ea s-a primit desenul lanțului de cartele din dreapta figurii. În desenele lanțului de cartele din figura 120 se văd două semne, și anume, pe cartelele fără soț

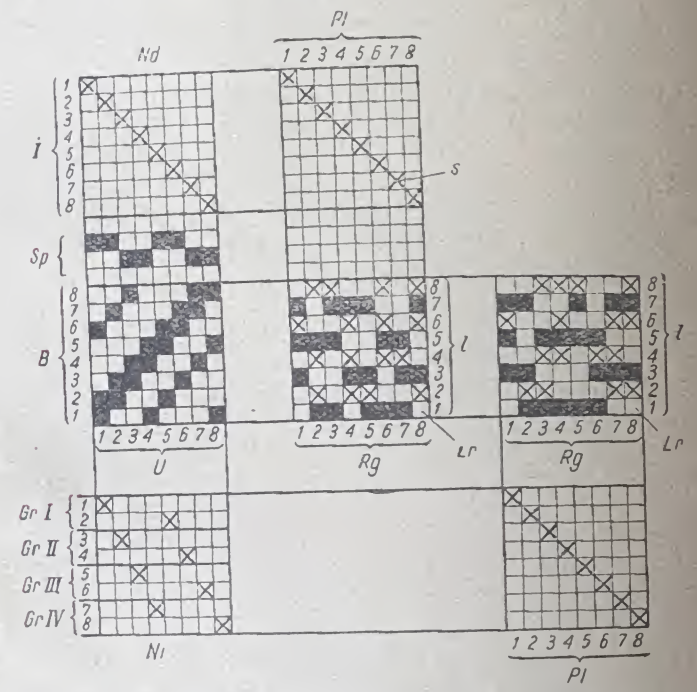


Fig. 120. Desenul lanțului de cartele sistem Hodgson.

găurile sînt arătate cu pătrățele pline, iar pe cartelele cu soț, cu cruciulițe. Se recomandă ca și cartelele să aibă două culori, de exemplu galben și albastru.

Dacă țesătorul ar pune din greșeală cartela fără soț la cuțitul de jos, desenul țesăturii se va schimba. Folosindu-se cartele de două culori, se știe că pentru cuțitul de sus sînt cartele de o culoare, iar pentru cel de jos, de altă culoare. S-a văzut că numărul cartelelor este egal cu numărul bătăturilor din raport. Însă, cîteodată, el se dublează. De exemplu lanțul are în desen patru cartele, însă prisma are opt fețe. Se va dubla numărul cartelelor; deci cartela *5* va fi la fel cu cartela *1*, cartela *6* cu cartela *2* etc. Dar numărul cartelelor se ia chiar de cîteva ori mai mare.

De exemplu, dacă în desen sînt cinci cartele, iar prisma are opt fețe, se pun 15 sau chiar 20 de cartele, ca lanțul să se deplaseze bine pe prismă.

La cartelele cu comandă dublă și la cartelele pentru mecanismul cu ițe Hodgson, cînd raportul de bătătură este un număr fără soț, numărul cartelelor se dublează, ca să se primească un număr cu soț. De exemplu, la legătura din figura 121 raportul de bătătură este de șapte fire. Ar urma să se întrebuințeze șapte cartele. Deci pentru bătătura *7* ar intra în funcțiune cartela *7*, iar pentru bătătura *8*, din nou cartela *1*. Însă cartela *1* este fără soț, iar bătătura *8* cu soț. Deci se face desenul pentru 14 cartele.

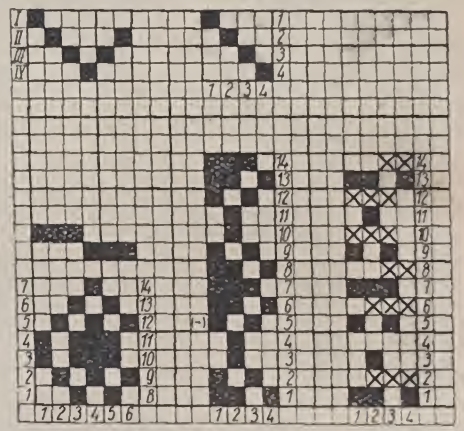


Fig. 121. Desenul lanțului de cartele sistem Hodgson, reprodus din desenul cu citire negativă. Raportul de bătătură este cu număr fără soț.

Mai ușor se poate face desenul pentru cartelele sistem Hodgson așa cum se reprezintă în figura 121, și anume, s-a desenat desenul cu citire negativă, din care s-a făcut desenul sistem Hodgson, aplicînd cele două reguli cunoscute. Cartelele fără soț s-au copiat cum sînt în desenul (—), iar la cartelele cu soț s-au desenat cruciulițe unde firul de urzeală își schimbă poziția.

Verificarea desenului cartelelor. Înainte de a perfora cartelele, se recomandă să se facă o verificare a desenului. Această verificare se face cu ajutorul unei a doua persoane, una dictează desenul rîndurilor de găuri de jos în sus, a doua urmărește evoluția firului de urzeală corespunzător.

Perforarea cartelelor se face astfel:

a) Se numerotează cartelele la capătul dinspre țesător, apoi se așază în ordine numerică una lîngă alta.

b) În aceeași ordine numerică se așază în „placa de perforat" apoi se perforează conform desenului, cu o „preducea", găurile

pentru comanda ițelor, pe urmă găurile pentru cepurile prismei și găurile pentru sfoară.

c) La perforare se va ține seamă de numărul platinelor și al ițelor. De exemplu, mecanismul are 16 platine, iar desenul are numai șase ițe. Ele se vor lega de ultimele șase platine (în față), deci și perforarea se va face pe ultimele șase rînduri de găuri.

d) După perforare cartelele se așază în ordine numerică.

Însăilarea cartelelor se face în aceiași ordine numerică, însă se ține seamă de faptul că unele prisme se rotesc spre dreapta, altele spre stînga. Dacă prisma se rotește spre dreapta, însăilarea se face spre stînga, deci cartela *1* va fi prima din dreapta, apoi urmează cartelele *2*, *3* etc. spre stînga.

E. ÎNTREBUINȚAREA UNEI NĂVĂDIRI EXISTENTE PENTRU MAI MULTE LEGĂTURI

Uneori legătura de pe război trebuie schimbată cu altă legătură, fără însă să se schimbe năvădirea. Se pune problema dacă legătura nouă se poate executa cu năvădirea existentă.

Cu oricare năvădire, dreaptă sau împrăștiată, se poate executa orice legătură al cărei raport de urzeală se cuprinde fără rest în raportul de năvădire. Așadar, cu o năvădire dreaptă sau împrăștiată în 12 ițe, se pot executa toate legăturile al căror raport de urzeală este de 2, 3, 4, 6 și 12 fire, deoarece cu aceste cifre raportul de năvădire (adică 12) se divide fără rest. Raportul de bătătură poate fi ales după dorință.

În figura 122 sus, la stînga, este o năvădire dreaptă în 12 ițe, iar la dreapta una împrăștiată tot în 12 ițe. La ambele, raportul de năvădire este de 12 fire. Sub ele sînt diferite legături care se pot executa cu aceste năvădiri, deoarece raportul lor de urzeală se cuprinde fără rest în raportul de năvădire. La legăturile *a*, raportul de urzeală este de două fire, la legăturile *b*, de trei fire, la legăturile *c*, de patru fire, la legăturile *d*, de șase fire, iar la legăturile *e*, raportul de urzeală este de 12 fire. Se pot combina chiar două sau mai multe legături, însă suma firelor din raporturile de urzeală trebuie să se cuprindă fără rest în raportul de năvădire (în cazul acesta, în 12).

În figura 122 s-au combinat trei legături diferite: prima cu raportul de urzeală de două fire, a doua de patru fire, a treia de șase fire. Suma firelor din cele trei raporturi de urzeală este de $2 + 4 + 6 = 12$.

Raportul de bătătură însă la cele trei legături este diferit. La prima legătură este de două, la a doua de patru și la a treia de șase fire. Care va fi raportul de bătătură al acestei legături combinate?

Cînd se combină legături la care raportul de bătătură este diferit, raportul de bătătură al legăturii rezultate va fi cel mai mic multiplu comun al raporturilor de bătătură. Așadar, raportul de bătătură al legăturii *f* este de 12 fire, deoarece 12 este cel mai mic multiplu comun al lui 2, 4 și 6. În figură se observă că la bătătura 12 se termină toate cele trei raporturi. În figura 122, *g*, s-au combinat trei legături diferite: prima cu raportul de 3/3, a doua cu raportul 4/4 și a treia cu raportul de 5/5. Suma firelor din raporturile de urzeală ($3 + 4 + 5 = 12$) se cuprinde fără rest în raportul de năvădire (adică 12).

Raportul de bătătură va fi de 60 de fire, respectiv cel mai mic multiplu comun al lui 3, 4 și 5, adică raporturile celor trei legături combinate.

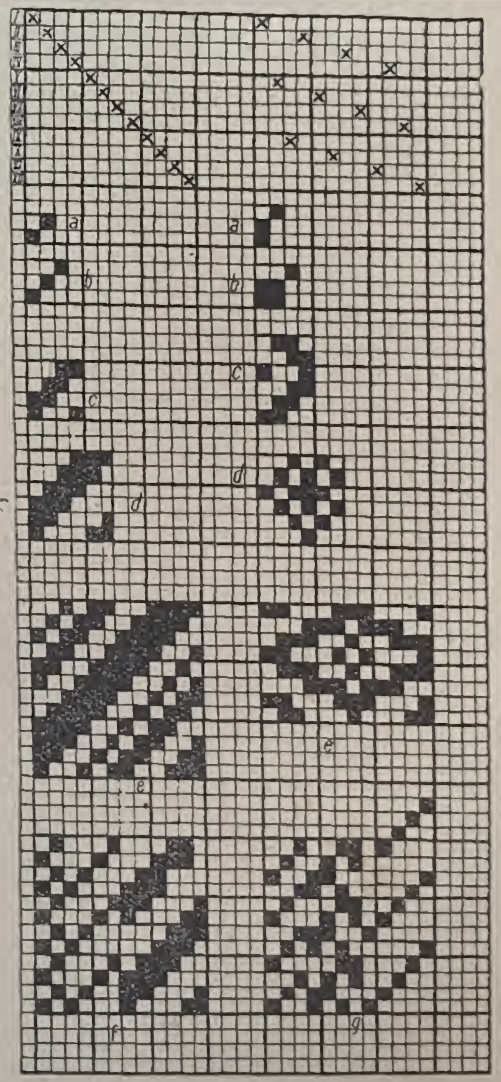


Fig. 122. Executarea mai multor legături cu aceeași năvădire.

Executarea pe un război, concomitent, a mai multor țesături cu legături diferite. Pe lățimea întreagă a războiului se pot executa două sau chiar mai multe țesături, fiecare dintre ele cu alt desen. De exemplu, este necesar să se țese prosoape cu lățimea de 50 cm, însă războiul are lățimea de 160 cm. Pe lățimea întreagă a țesăturii se vor țese trei prosoape, fiecare dintre ele cu alt desen. Întrebuințînd pentru fiecare țesătură o altă năvădire, va rezulta un alt desen.

În figura 123 se arată cum se execută pe un război cu cartelă trei desene diferite, și anume: cu năvădirea dreaptă, rezultă legătura *I*, cu năvădirea ascuțită legătura *II*, iar cu năvădirea ascuțită progresivă legătura *III*.

La înălțimea desenului lanțului de cartele, la stînga, sînt cele trei legături diferite, iar deasupra celor trei legături, cele trei năvădiri diferite. Două sau mai multe țesături cu desene diferite se pot executa și pe un război cu came (fig. 124).

La dreapta este desenul camelor, deasupra pedalele cu sfori, la stînga la înălțimea sforilor sînt reprezentate trei năvădiri diferite, iar sub cele trei năvădiri, trei legături diferite.

Cînd se țes mai multe țesături pe același război, la dreapta și la stînga fiecărei țesături, se face cîte o „margine falsă" care împiedică destrămarea marginii.

Figura 125 reprezintă o țesătură care la dreapta și la stînga are cîte o margine falsă *f*. Firele de urzeală care formează marginea *(f)* nu numai că se încrucișează cu firele de bătătură, dar se și împletesc unele cu altele. Această margine se destramă mai greu, deși firele de bătătură se taie atunci cînd se despart țesăturile una de alta. Marginea falsă se formează printr-un dispozitiv special adaptat la război, sau printr-o aranjare anumită pe iețe a cîtorva cocleți.

Desenarea negativului unei legături. Figura 126, *A* reprezintă o legătură la care pentru bătăturile *1* și *4* se ridică cîte trei iețe cu cîte cinci fire de urzeală, iar pentru bătăturile *2*, *3*, *5* și *6* tot cîte trei iețe, cu cîte patru fire de urzeală, ceea ce constituie un mare dezavantaj.

Făcînd negativul legăturii, cum se vede în figura 126, *B*, acest dezavantaj se înlătură, deoarece pentru bătăturile *1* și *4* se ridică cîte o iță cu cîte un fir, iar pentru bătăturile *2*, *3*, *5* și *6* cîte o iță cu cîte două fire.

Astfel se obțin următoarele avantaje:

— economie de forță motoare, fiindcă se ridică iețe și fire puține;

— firele de urzeală „obosesc" mai puțin, deci se reduc ruperile de fire;

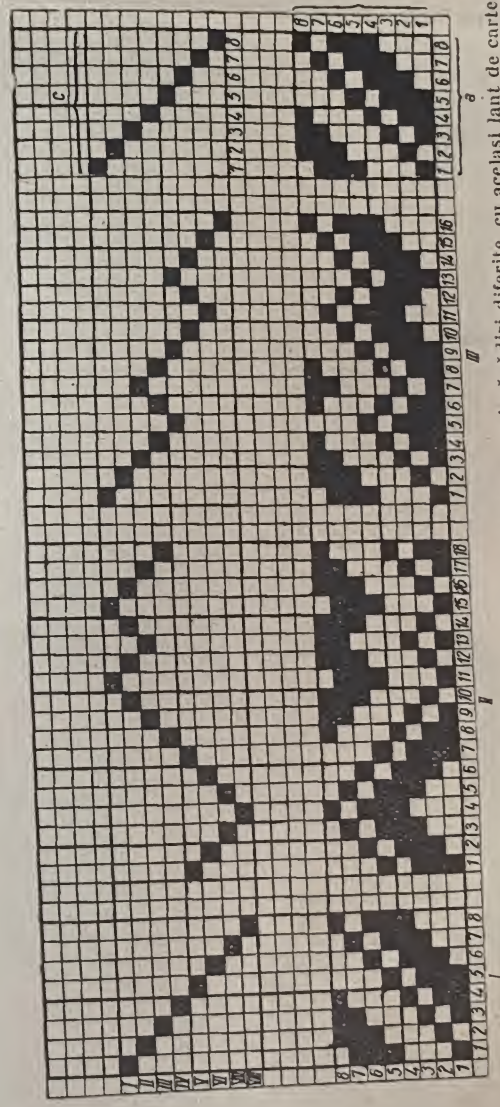


Fig. 123. Executarea concomitentă a trei legături diferite cu trei năvădiri diferite, cu același lanț de cartele: *I-III* — cele trei legături, deasupra lor cele trei năvădiri; *a* — rînduri de găuri; *b* — cartele; *c* — platine.

Fig. 124. Executarea concomitentă a trei legături diferite cu trei năvădiri diferite, cu același grup de came:
a — came; *b* — sectoare; *c* — pedale.

Fig. 125. Țesătură cu margine falsă.

Fig. 126. Poziționul *A* și negativul *B* ale unei legături.

— țeserea se realizează mai ușor, fiindcă se ridică fire de urzeală puține, deci randamentul războiului este mai mare;
— țesându-se pe dos, fața țesăturii nu se murdărește.

F. LEGĂTURILE FUNDAMENTALE

Legăturile fundamentale se împart în trei clase:

— Legătura pînză (v. fig. 88).
— Legătura diagonală (v. fig. 136).
— Legătura atlas (v. fig. 163).

Din aceste legături fundamentale se pot forma, prin diferite procedee, nenumărate legături noi, numite *legături derivate*.

Legăturile noi formate prin aceste procedee au întrebuințări foarte vaste, pentru crearea diferitelor articole de țesături pentru îmbrăcăminte, pentru stofe de mobilă și pentru covoare, așa cum se va arăta mai departe cînd se vor arăta procedeele cele mai uzuale.

1. Legături derivate din legătura pînză

a) **Legăturile rips.** Sînt derivate din legătura „pînză". La aceste legături un fir de urzeală leagă peste și pe sub două sau mai multe fire de bătătură (fig. 127), sau un fir de bătătură leagă peste sau pe sub mai multe fire de urzeală (fig. 128). În primul caz se formează *un rips de urzeală sau transversal* (țesătura prezintă dungi transversale), în ultimul caz se formează *un rips de bătătură sau longitudinal* (țesătura prezintă dungi longitudinale). Lățimea acestor dungi poate să fie egală, deci formate din același număr de fire, de exemplu în figurile 127 și 128, unde fiecare dungă este formată din cîte două fire, deci se formează un *rips regulat*.

Dacă dungile se formează dintr-un număr variabil de fire, rezultă un *rips neregulat* sau un *rips amestecat* (fig. 129 și 130).

Ripsul de urzeală se poate transforma în rips de bătătură, iar cel de bătătură în rips de urzeală, dacă se rotesc cu 90°.

La ripsurile din figurile 127—130 dungile au continuitate. Pentru a întrerupe dungile, se întrebuințează un *rips mutat*, cum se vede în figura 131, care este un *rips mutat de urzeală* și anume — după o grupă de patru fire de urzeală ripsul a fost mutat mai sus cu două bătături. În figura 132 se vede un *rips mutat de*

bătătură, unde după o grupă de șase fire de bătătură, ripsul a fost mutat cu un fir de urzeală spre dreapta, cu o altă grupă de patru fire. Figura 133 arată un *rips de urzeală neregulat mutat*.

Aspect de rips se poate obține și prin folosirea unui singur

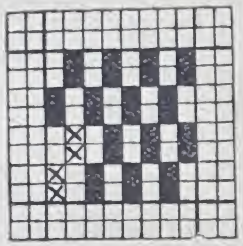


Fig. 127. Rips de urzeală sau transversal regulat.

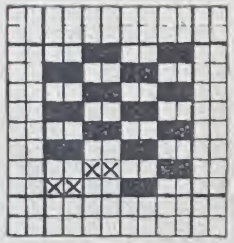


Fig. 128. Rips de bătătură sau longitudinal regulat.

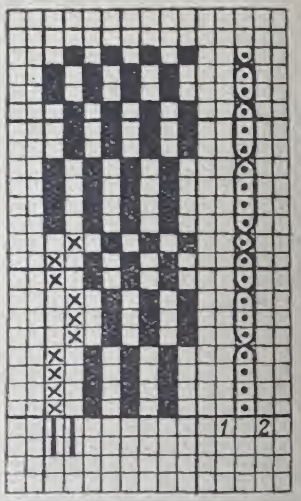


Fig. 129. Rips de urzeală neregulat.

fir gros sau a mai multor fire răsucite într-un singur fir. Acestea se numesc *ripsuri false* și au legătură „pînză".

b) **Legăturile panama** se formează astfel: două sau mai multe fire de urzeală învecinate leagă peste și pe sub, două sau mai multe fire de bătătură învecinate. În figura 134 se vede o legătură panama, unde două fire de urzeală leagă peste și pe sub două fire de bătătură, deci este o legătură *panama regulată*. În figura 135 se reprezintă trei fire de urzeală care leagă peste și pe sub două fire de bătătură, deci este o legătură *panama neregulată*.

2. Legătura diagonală

În figura 136 este reprezentată o legătură diagonală cu sensul spre dreapta, la care firul de urzeală *1* leagă peste bătătura *1*, firul de urzeală *2* peste bătătura *2* etc., deci următorul fir de

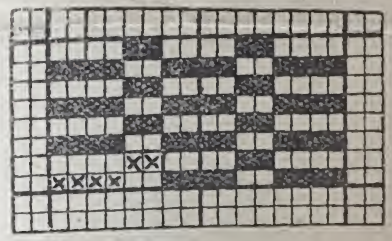


Fig. 130. Rips de bătătură neregulat.

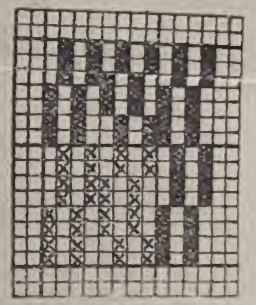


Fig. 131. Rips mutat de urzeală.

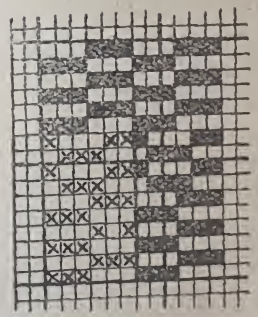


Fig. 132. Rips mutat de bătătură.

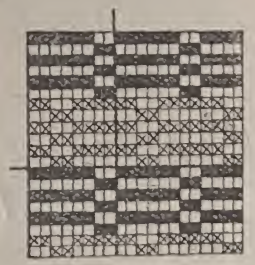


Fig. 133. Rips de urzeală neregulat, mutat, cu grupe de cîte șase fire.

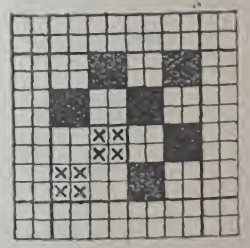


Fig. 134. Legătură panama regulată.

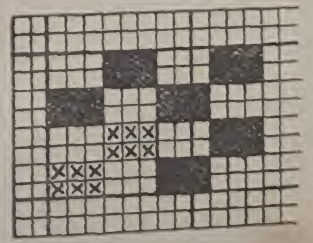


Fig. 135. Legătură panama neregulată.

urzeală leagă peste următorul fir de bătătură. Această țesătură va prezenta linii oblice, care pot fi cu sensul spre dreapta sau spre stînga. [illegible] sînt reprezentate *legături diagonale cu sensul spre stînga.*

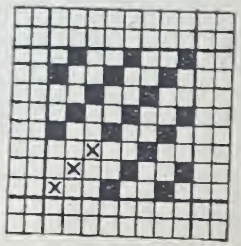


Fig. 136. Legătură diagonală de bătătură cu sensul spre dreapta.

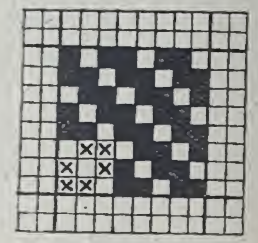


Fig. 137. Legătură diagonală de urzeală cu sensul spre stînga.

La aceste diagonale se observă că la unele este evidențiată bătătura, de exemplu la legătura din figura 138, unde din șase puncte de legare, cinci sînt de bătătură. Acestea se numesc:

a) **Diagonale de bătătură**, ca în figurile 136, 138 și 140, *a*. Însă la legătura din figura 139, din șase puncte de legare, cinci sînt de urzeală, deci se evidențiază urzeală, obținîndu-se un:

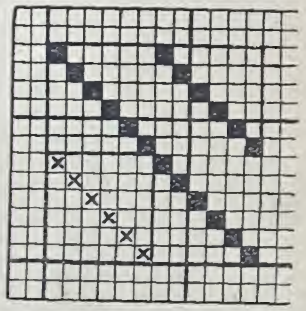


Fig. 138. Diagonal de bătătură cu sensul spre stînga.

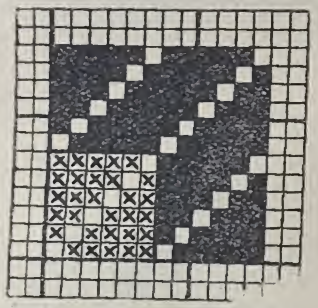
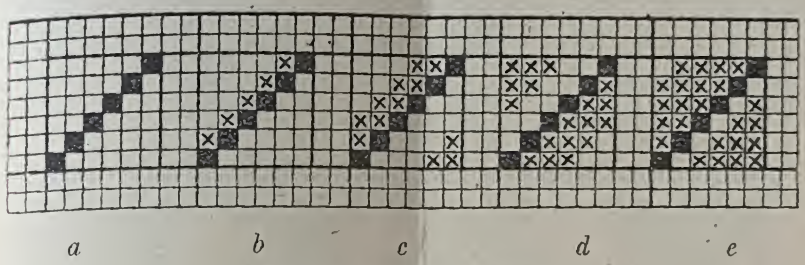


Fig. 139. Diagonal de urzeală cu sensul spre dreapta.

b) **Diagonal de urzeală**, cum se vede în figurile 137, 139 și 140, *e*. Presupunem că pe față țesătura prezintă diagonal de bătătură cu sensul spre dreapta (fig. 136), pe dos va prezenta

legătura din figura 137, care este un diagonal de urzeală cu sensul spre stînga, deci negativul legăturii din figura 136. Astfel, pe dosul țesăturii diagonalul și-a schimbat și efectul și sensul. Același exemplu prezintă și legăturile din figurile [illegible].

La legătura din figura 140, *a* sînt flotări lungi. Pentru a le scurta, se „întărește" diagonalul, atașînd deasupra punctelor de



a *b* *c* *d* *e*

Fig. 140. Legături diagonale:
a — de bătătură; *b*, *c*, și *d* — întărite; *e* — de urzeală.

legare (pătrățele pline) așa-numitele *puncte de întărire* (cruciulițe), cum se vede în figura 140, *b*, unde s-a atașat cîte un punct de întărire, obținîndu-se un:

c) **Diagonal întărit.** Legăturile din figura 140, *c* și *d* sînt tot diagonale întărite, unde la punctele de legare s-au atașat două, respectiv trei puncte de întărire. Legătura din figura 140, *e* prin întărire continuă din legătura originală, *a*, care este un diagonal de bătătură, a devenit diagonal de urzeală.

Legătura din figura 141, numită *circas*, este foarte des întrebuințată. Aici urzeala și bătătura sînt în aceeași măsură evidențiate, deci este un *diagonal cu fața și dosul la fel;* la fel este și diagonalul din figura 140, *c*. Ambele sînt diagonale întărite. Diagonalele întărite se pot forma și prin intercalarea uneia sau a mai multor linii diagonale în diagonalul existent, cum s-a procedat în figura 142, care prezintă 12 diagonale întărite. Cu acest diagonal se obțin țesăturile numite „serjuri".

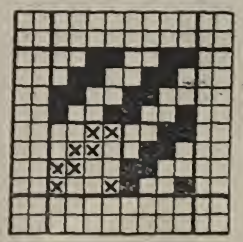


Fig. 141. Diagonal întărit denumit „circas".

Toate legăturile diagonale studiate au raport egal și se țes cu un anumit număr de ițe. De exemplu cele din figurile 136 și 137 se țes în trei ițe, cele din figurile 138, 139 și 140 în șase ițe, iar cel din